1649 c

Digitized by the Internet Archive
in 2016

https://archive.org/details/b22012199_0002

55350

TRATTATO

DI

FISIOLOGIA

CONSIDERATA

QUALE SCIENZA DI OSSERVAZIONE

DI C. F. BURDACH

PROFESSORE NELLA UNIVERSITA' DI KOENIGSBERG

CON GIUNTE DEI PROFESSORI

BAER, MEYEN, MEYER, G. MULLER, RATHKE, VALENTIN, WAGNER

VOLTATA

DAL TEDESCO IN FRANCESE DA A. G. L. JOURDAN

Prima Traduzione Italiana

PER CURA DI

M. G. DOTT. LEVI MEDICO

Tomo Secondo

VENEZIA

COI TIPI DI GIUSEPPE ANTONELLI ED.

PREMIATO DI MEDAGLIE D' ORO

1841

WELLCOME
HISTORICAL
MEDICAL
LIBRARY

DELLA FISIOLOGIA

CONSIDERATA

COME SCIENZA DI OSSERVAZIONE

LIBRO SECONDO

PROCREAZIONE

§. 233. Se l'essere procreatore e la sua organizzazione sono semplici ed uniformi, ad un grado inferiore della vita, non lo è meno l'atto medesimo della procreazione, sicchè appena possiamo, nella eterogenia e monogenia, scorgervi periodi distinti. Ma, nella digenia, il procreare risulta operazione progressiva, la quale consiste in una serie di atti differenti. Come si può distinguere un principio ed un fine in tutto ciò che trovasi obbligato alla condizione del tempo, così del pari dividiamo codesta operazione in due periodi; ma il principio ed il termine si spartiscono cadauno in due sezioni, sicchè ci risultano in tutto cinque periodi, cioè:

1.° La *procreazione* propriamente detta, o la *fecondazione*, vale a dire il destarsi di un'attitudine spontanea a vivere nella sostanza procreatrice femminile.

2.° La *seminazione*, ovvero il trasporto di quella sostanza procreatrice in sito, in cui il nuovo individuo possa svilupparsi.

Questi due periodi riuniti formano il principio dell'operazione.

3.° L'*incubazione*, cioè l'atto che porta l'attitudine a vivere sino al grado dell'attività vitale, ovvero lo sviluppo dell'uovo e del frutto.

È il mezzo dell'operazione, il più importante suo periodo.

Comprende la fine:

4.° Lo *schiudimento*, o l'uscita del frutto da' suoi involucri.

5.° Il *parto*, oppur l'atto onde il novello individuo si separa dal corpo materno.

I periodi si succedono in tal modo nell'uomo e nei mammiferi; ma non è così negli altri esseri organizzati; imperciocchè, negli uccelli e negli insetti, il parto segue la fecondazione, dopo di che viene la seminazione, indi la covatura, ed infine lo schiudimento. Nelle piante, la fecondazione vien seguita da un principio di sviluppo, a cui succedono il parto, la seminazione, un secondo grado di sviluppo, ed infine lo schiudimento. Nei pesci, tutto comincia col parto, dopo il quale avvengono fecondazione, seminazione, sviluppo ed aprimento. In conclusione adunque, il principio dell'operazione consiste in fecondazione od in parto, ed il termine in parto od in aprimento.

SEZIONE PRIMA

MOVENTI DELLA PROCREAZIONE

Nella *procreazione* propriamente detta, ovvero, sinchè la funzione viene eseguita da sessi e più facile quindi riesce a valutarsi nell'individuo fecondato, distinguiamo i *moventi* (§. 234) e l'*atto* medesimo (§. 264).

CAPITOLO I.

Vari moventi della procreazione.

§. 234 I *moventi* della procreazione sono *diretti* od *indiretti* (§. 243).

ARTICOLO I.

Moventi diretti della procreazione.

La generazione sessuale o la fecondazione è il resultato di contatto che si stabilisce tra maschio e femmina. Il movente *diretto* è dunque la forza motrice che ravvicina uno all'altra e pone in reciproco contatto i due fattori separati dell'essere generatore, sieno d' altronde soltanto sostanze procreatrici, od organi genitali, od individui generatori.

Codesto movente si trova situato ora fuori (§. 235) ed ora dentro

(§. 238) degli organismi che procreano: nel primo caso, esso proviene o dal mondo inorganico (§. 236) o da altri esseri organizzati (§. 237).

I. *Moventi situati fuori dell'organismo.*

§. 235. Comparata all'animalità, la natura vegetabile, siccome primordiale (§. 218), si caratterizza con due qualità principali.

1.° L'individualità vi è più debole, ma la connessione col tutto terrestre più intima: non si osserva nè la centralità, che il sistema nervoso determina, nè la libera locomotilità, cui si manifesta nel sistema muscolare. Ma ciò che manca alle piante in quanto alla spontaneità e libertà, viene supplito colla maggiore unione al rimanente dei corpi della natura; le forze generali più diversificate penetrano nella vita della pianta, e ne riempiono i vacui; il suolo, in cui questa pianta caccia le sue radici, le offre il nutrimento che da sè medesima non può procurarsi.

2.° La vita vegetabile si trova diretta verso il finito, e limitata alla formazione organica; ma, ogni vita emanando da un infinito, la vita si mostra qui come tendenza a formazione illimitata. Mercè cotesta forza plastica esuberante, ciascun organo si ripete molte volte ed in numero indeterminato, mentre, nella formazione animale, tutto si trova più misurato, meglio definito, maggiormente limitato al puro necessario. Ogni pianta ha infinitamente più radici, rami e foglie, di quello le faccia d'uopo per sussistere. Queste parti così moltiplicate sembrano inutili e superflue, non considerando che l'utilità immediata, e pur sono in sostanza necessarie, poichè l'esuberanza della formazione caratterizza la vegetalità. Da ciò dunque risulta, rispetto al nostro argomento, che le forze esterne della natura sono obbligate ad ajutare la pianta priva di volontà, per produrre il movimento necessario alla fecondazione. E siccome questa stessa pianta dar non può alcuna direzione determinata alla sua forza, chè anzi attende parte del motivo della sua fecondazione da qualche circostanza esterna, accidentale per essa, così parecchie ovaie rimangono infecondate, e molto polline si perde senza incontrare stimate. Perciò i fiori sono tanto moltiplicati che non possono tutti giungere alla loro meta; altrimenti, subito l'anno dopo, non vi sarebbe bastante sito sulla terra per tutte le piante che ne nascerebbero. È specialmente l'esuberanza della forza mascolina che si spiega nella formazione del polline. Secondo Koelreuter, cinquanta grani di polline sarebbero bastati per fecondare tutti i fiori d'un *hibiscus syriacus*, e non pertanto ne contò quattromila ottocento sessantatre nelle antere, sicchè i novantanove

centesimi potrebbero andare a male senza che la fecondazione fosse menomamente pregiudicata. Un *mirabilis jalappa* aveva in un solo fiore duecento novantatre grani di polline, e trecento ventuno un *mirabilis longiflora;* eppure non ne occorrevano che due o tre per operare la fecondazione. La quantità sembra anche maggiore quando si riflette non essere necessario, per la conservazione della specie, che tutte le nicchie dell'ovaia d'un fiore, tutti i fiori d'una pianta, nè tutte le piante d'una specie sieno fecondate e producano novelle piante. Henschel ha bell' insistere sulle difficoltà che, in molti vegetali, impediscono al polline di giungere allo stimate, non viene con ciò menomamente provato che il polline in generale non sia destinato a pervenirvi ed operarvi la fecondazione; novantanove parti di questa polve possono andare a male, e la centesima produrre compiutissima fecondazione. Ma l' impossibilità dell' incontro del polline collo stimate, che risulta dalla costruzione dei fiori, non istà evidentemente verso la possibilità di questo incontro nella proporzione di novantanove ad uno. In generale, la struttura organica sola non può somministrare alcun dato sicuro rispetto ai fenomeni vitali, ed il punto principale sta in osservare questi fenomeni medesimi. Ma quando Henschel, ad onta di tutta la sua sagacia, trova ridicolo l'ammettere il concorso di altre forze della natura per la fecondazione delle piante, abbracciare non si potrebbe il suo parere; vedremo più avanti che la seminazione e la covatura vengono egualmente effettuate da altre forze della natura, ed incontreremo anche molti fenomeni analoghi, i quali dimostrano chiaramente che una connessione organica esiste fra tutte le forze dell'universo.

A. *Moventi esistenti nel mondo inorganico.*

§. 236. Il *vento* può servire d' intermedio alla fecondazione, agitando i sottili e mobili filetti degli stami, facendo oscillare le antere, che dondolano sopra essi quali leve a due rami, spingendo questi ultimi verso il pistillo, scuotendoli in modo da farne cadere il polline sullo stimate, o portando anche dir ettamente la polvere fecondante su quest'organo (1). Avviene l'ultimo caso specialmente nei fiori che non hanno corolla propriamente detta, e le cui parti interne stanno allo scoperto, come, per esempio, in quelli delle gramigne, in cui i lunghi e sottili stami sporgono

(1) *C.-C. Sprengel, Das entdeckte Geheimmiss in Baue und der Befruchtung der Blumen, p.* 29, 32.

abbastanza perchè il menomo soffio d'aria li possa agitare, in cui gli stimati formati in pennello offrono gran presa al polline, nei quali finalmente non esistono nettari (§. 237); infatti, nei tempi più tranquilli, vedonsi svolazzare sopra i maggesi di fiori nuvolette che si abbassano poi poco a poco (1). Disposizioni analoghe si osservano nei fiori dei pini, degli abeti, dei nocciuoli, dei pioppi, dei loti, ed altri simili. Il vento può tanto meglio raggiungere le parti scoperte del fiore, quantochè ora le foglie hanno forma acicolare, ed ora non sono per anco sviluppate all'epoca del fiorire. Secondo Mauz (2), i rami degl'individui femminini di piante dioiche annue sono circondati sino all'estremità di foglie insieme strette, mentre, negli individui mascolini, i fiori si trovano più liberi all'estremità dei rami; il polline, facile a smuoversi negli ultimi, riesce più agevole a ritenersi negli altri. D' ordinario eziandio il polline si mostra leggiero, secco e polveroso, sicchè lo si distacca senza difficoltà soffiando sopra un ramo di nocciuolo o di loto, e basta la menoma scossa perchè abbandoni le antere del pino, dell'abete, dello sparganio, della sagittaria, del cocco, del grano turco, del ricino, ed altri simili (3). Finalmente, in parecchie delle nominate piante, la quantità di polline riesce talmente sproporzionata, che quand'anche se ne perdesse la massima parte, un cento millesimo basterebbe per fecondare un fiore. Si trovano più di centomila grani pollinici in un solo racimolo d'antere di pino (4), ed è noto che i venti trasportano dalle selve d'alberi verdi una incredibile quantità di siffatta polvere, la quale ricade lungi in densi strati, e che fece in tal modo credere alle pioggie di zolfo. Se si batte il tronco di un nocciuolo o d'un loto fiorito, tosto si forma una nube di polve, simile a quelle che si osservano pure intorno ai palmizii in fiori. Non sarebbe ridicolo l'ammettere il concorso del vento alla fecondazione (5), se non quando si credesse che il vento soffii a solo profitto delle piante, ed abbia uno scopo ragionato (6). Ma ciascun essere influisce sull'organismo delle cose, stando sul proprio suo fondo ed esistendo per sè medesimo; il cavolo non cresce perchè lo si mangi, ed è pure il nutrimento indispensabile di

(1) *Ivi*, *p.* 32.

(2) *K. Sprengel*, *Neue Entdeckungen*, *t. III*, *p.* 344.

(3) *Koelreuter*, *Vorloeufige Nachricht von einigen das Geschlecht der Pflanzen betreffenden Versuchen*, *p.* 16.

(4) *Link*, *Von dem Baue und der Natur der Gewoechse*, *t. I*, *p.* 370.

(5) *Henschel*, *Von der Sexualitaet der Pflanzen*, *p.* 120.

(6) *Ivi*, *p.* 124.

certa specie di bruco. Nulla prova Henschel (1), sennonchè molto polline va perduto, la qual cosa volentieri accorderemo dopo quanto precede (§. 235): se, com'egli dice, tredici stimati soltanto su parecchie centinaia ricevettero polve fecondante scuotendo un fusto di *carex vesicaria*, tanto basta per dimostrare la possibilità della fecondazione mediante il vento.

B. *Moventi esistenti nel mondo organico.*

§. 237. È fatto generalmente noto che gl' *insetti* vanno in cerca del succo zuccherino contenuto nei nettari dei fiori, e toccano così le antere, sicchè il polline può rimanere aderente ai peli che guerniscono il loro corpo; e certo avverrà che, quando cotesti animali si avvicinano poi per caso allo stimate, l'intonaco glutinoso che lo ricopre attiri e ritenga certa quantità di polline. Il fatto essendo generale, la fecondazione deve anche, in molti casi, esserne la conseguenza. Così si spiegò la caprificazione, cioè l'antico uso seguito dagl'isolani dell'Arcipelago greco, i quali portano una specie di mosca sui fichi femminini. Altri credono però si pratichi siffatta operazione non all'epoca del fiorire e colla vista d'ottenere più copiosa messe moltiplicando la fecondazione, ma dopo avvenuta questa, affinchè la puntura degl' insetti renda i frutti più carichi di succhi e più dolci. Ma, quando si allontanano gl' insetti da certe piante, dall'*aristolochia clematitis*, per esempio, coprendoli d'un velo leggiero, non succede la fecondazione (2). I fiori che si allevano in camera chiusa, dove nessun insetto può penetrare, portano di rado buoni semi, e se vari vegetali esotici ne danno tanto di rado appo noi, ciò dipende dal non trovarsi in rapporto cogl' insetti particolari che frequentano i loro fiori nella terra natìa (3). Osservò Koelreuter che, quando gl' insetti avevano visitato un fiore, lo stimate, prima netto, trovavasi coperto di polline (4). C.-C. Sprengel è quello che maggiormente studiò siffatto modo di fecondazione per via degl' insetti, e se gli accadde di spingere troppo oltre le sue asserzioni, non dobbiamo farne caso, succedendo altrettanto ad ogni naturalista che fa qualche grande scoperta, per cui diviene entusiasta. Consideriamo dunque, con esso, qual fatto, l'armonia dell' istinto degl' insetti coll'organizzazione dei fiori per la nutrizione de'primi e la

(1) *Ivi*, *p.* 127-152.
(2) *Willdenow*, *Grundriss der Kroeuterkunde*, *p.* 408.
(3) *K. Sprengel*, *Von dem Baue der Gewoechse*, *t. I*, *p.* 358.
(4) *Loc. cit.*, *p.* 21-36.

fecondazione dei secondi; più avanti (§. 263, 1.°) esamineremo l'essenza di quest'armonia.

1.° Gl'insetti fecondanti sono: tra gl'imenotteri, le api, le quali hanno più che alcun altro di questi animali un'abilità ammirabile per trovare il dolce succo delle piante; i pecchioni, i quali non rinvengono così bene cotesto succo, ma che, cercandolo, contribuiscono tanto meglio alla fecondazione, in quanto che il loro corpo è peloso; le formiche, gli *sfessi* e gl'icneumoni; tutti i lepidotteri, la cui lingua penetra nei più stretti serbatoi, ed il cui peloso corpo offre gran presa al polline: certi emitteri, per esempio, il *thrips physapus;* tra i coleotteri, le crisomele, le cantaridi, i dermesti, i birri, le cocciniglie, i letturi, e via dicendo; alcuni ditteri, come le mosche ed altri (1).

2.° I nettari esistono naturalmente a profitto diretto della pianta, per la formazione del polline e del seme; può dunque frequentemente loro accadere d'essere situati in modo che a nessun insetto riesca di pervenire sino ad essi; ponno anche incontrarsi in piante, la organizzazione delle quali permetta al polline di portarsi senza aiuto sullo stimate, e mancare in altre in cui un trasporto artificiale del polline sarebbe necessario (2). Tutte queste circostanze non istabilirebbero una obbiezione valevole contro l'opinione di C.-C. Sprengel, se non quando avesse egli preteso che la fecondazione delle piante non potesse effettuarsi senza il soccorso degli insetti, asserzione cui rispingerebbe effettivamente l'analogia, poichè dovunque segue natura parecchie vie per raggiungere ciascun suo scopo; se non quando pure detto avesse che i fiori provvisti di nettarii sono i soli frequentati dagl'insetti, chè la sarebbe un'ipotesi tosto distrutta dall'osservazione. Ciò che sta di fatto si è che il dolce succo delle piante serve di nutrimento a molti insetti.

3.° C.-C. Sprengel credeva essere gl'insetti attirati al fiore dai colori della sua corolla, ma specialmente dai punti di questa diversamente coloriti da quelli, ai quali si diede il nome di nettarostimati; osservò egli che i nettarostimati ora si trovano nel sito in cui gl'insetti devono insinuarsi per giungere al nettario, ora si estendono da quest'apertura sino al serbatoio, e mostrano in tal modo all'insetto la via che deve tenere. Per altro trovansi del pari macchie simili in fiori senza nettari, e d'altronde si sa che basta l'istinto, indipendentemente dal senso della vista, per guidare sicuramente l'insetto al suo nutrimento.

(1) *K. Sprengel, loc. cit., t. I, p.* 361-366.

(2) *Meinecke, Ueber die Zahlenverhoeltnisse in den Fructifications organen der Pflanzen, p.* 22.

4.° I fiori di notte sono destinati pegl' insetti notturni, e non hanno nettarostimati, ma bensì grande corolla e color chiaro, particolarmente giallo, o forte odore.

5.° Certi fiori chiusi si aprono per l'insetto mercè la loro organizzazione; quando, per esempio, un pecchione si posa sul labbro inferiore dell'*antirrhinum majus*, che porta un nettarostimate, questo labbro si abbassa, s' allontana dal superiore, contro cui stava immediatamente applicato, ed apre così il fiore.

6.° L' insetto, dopo essersi introdotto in un fiore, vi viene spesso ritenuto, come la *tipula pennicornis* nell'*aristolochia clematitis*, attesochè il fiore si rinchiude, e la gola della corolla si trova guernita di peli diretti di dentro; durante gli sforzi che fa l'animale per liberarsi, tocca frequentemente le antere e gli stimati; se apresi allora il fiore, si trova spesso il suo corpo e specialmente le sue antenne piumose coperte di polline; esso non ricupera la libertà se non quando, dopo la fecondazione, la corolla ed i peli si appassiscono (1). Talvolta l' insetto rimane attaccato allo stimate, col polline che porta, locchè avviene, per esempio, alle moschette, nei fiori delle *asclepiadi* e degli *orchidi*. Altri insetti eseguiscono per proprio impulso movimenti moltiplicati nel fiore: così l'ape va in giro in quello della nigella, ed apre successivamente i nettari provveduti di coperchio elastico.

7.° I fiori, i quali non sono visitati che da una specie d' insetto, per esempio, quelli dei *nigella arvensis*, *iris xiphium*, *antirrhinum majus* e *minus*, ed altri, rimangono assai più spesso sterili che quelli sui quali posano insetti di varia specie, come sono, verbigrazia, i fiori degli ombelliferi, degli euforbi e simili.

8.° Che lo stimate riceva il polline da piante della stessa specie, ciò dipende dal fatto che ciascun insetto non frequenta che i fiori d'una sola specie, e non visita, nel giorno, che i fiori a cui appartenevano quelli sui quali erasi dapprima posato la mattina. Così, tra i lepidotteri, il damiere va sul trifoglio, il *vanessa cardui* sul cardo, la testa di morto sul pomo di terra, l'argina sulla viola, e quando le api cominciarono a raccogliere il succo del *ranunculus acris*, lasciano affatto da parte il finocchio ed altre erbe aromatiche cui per altro amano assai.

9.° La pianta ha d'uopo del soccorso dell' insetto a motivo della distanza che separa i suoi organi genitali. Nei vegetali dioici, i fiori mascolini sono più grandi, più saglienti, e sensibili alla vista; ma i fiori

(1) *Willdenow*, *loc. cit.*, *p.* 408.

femminini soli hanno nettari; l'insetto viene dapprima attirato dai primi, ma non trova che nei secondi quanto aveva inutilmente cercato negli altri (1). Nelle piante ermafrodite, il concorso degl' insetti può divenire necessario quando le antere sono distanti dallo stimate, o si trovano più abbasso; specialmente nei fiori raddrizzati, quando, gli stami essendo più corti del pistillo, il polline va in fondo alla corolla, e nei fiori inclinati, quando, essendo gli stami più lunghi del pistillo, il polline cade in terra. Nelle passiflore e nei ghiaggiuoli od iridi, l'antera si piega verso il nettario, sicchè l' insetto, cercando questo, deve immancabilmente toccarvi. Nell'*asclepiade siriaca*, le antere stanno celate sotto pieghe particolari; ma, cercando il succo dolce, le mosche posano le zampe su queste pieghe, trasportano le antere, ritirandosi, e lascianle applicate sul largo stimate (2). L'insetto può parimente concorrere alla fecondazione toccando gli stami, quando questi sono organizzati in modo che non si muovono verso lo stimate se non dopo aver ricevuto un impulso esterno. Secondo Roberto Brown (3), lo stimate dell'*eupomatia laurina* trovasi separato dalle antere pei filetti staminali interni, che sono sterili e simili ai petali; ma gl' insetti divorano questi filetti sterili, mentre non badano a quelli che portano antere, e si stenta a comprendere come il polline arriverebbe allo stimate senza cotesta operazione. Chiedesi finalmente se la fecondazione non verrebbe più facilmente e compiutamente effettuata col polline di altro fiore che con quello del medesimo fiore ermafrodito.

10.° Nelle piante dicogame, gli organi genitali dei due sessi non appariscono alla stessa epoca, ed i fiori rappresentano due diversi punti di transizione della vita vegetabile (§. 148). Qui, siccome già dimostrarono le osservazioni di Koelreuter (4), gl' insetti servono d' intermedio, in quanto che passano da un fiore, la cui sola parte mascolina si sviluppa attualmente, in altro la cui parte femminina si trova nello stato di sviluppo, ed uniscono in tal guisa organi, i quali, in uno stesso fiore, vengono un dall'altro separati dal tempo.

(1) *Willdenow, loc. cit., p.* 412.
(2) *K. Sprengel, Von dem Baue der Gewoechse, t. I, p.* 357.
(3) *Vermische botanische Schriften, t. I, p.* 140.
(4) *Loc. cit., p.* 35.

II. Moventi inerenti all' organismo.

A. *Moventi fisici.*

1. MOVENTI MECCANICI.

§. 238. In molte piante è tale la *struttura* del fiore, che la fecondazione ha d'uopo per effettuarsi della forza generale dell'universo. In fatti, questo fiore prende certa posizione, la quale fa che lo stame si trovi perpendicolare sopra lo stimate, e per conseguenza il polline, obbedendo alle leggi della gravità, cada su questa. Siccome avviene pei fiori dritti, nei quali gli stami superano il pistillo in lunghezza, e pei fiori inclinati, il cui pistillo è più lungo degli stami; così il fiore della corona imperiale, della clematite, del geranio, ed altro simile, non rimane pendente che fino alla emissione del polline, e si raddrizza dopo la fecondazione. Nelle piante, la inflorescenza delle quali è in tirso, in ispiga, o in modo simile, il polline d'un fiore superiore può fecondarne uno situato al di sotto. Nei vegetali monoici, il fiore femminino sta generalmente collocato inferiormente sullo stelo, o sotto il fiore mascolino, dimodochè, per esempio, nel grano turco e nella lagrima di Giobbe, esso riceve perpendicolarmente il polline. I fiori mascolini della betulla pendono in linea verticale, ed i femminini si ricurvano dall' ingiù all' insù; ma, dopo la fecondazione, questi divengono pendenti (1). Anche nelle piante dioiche, i fiori femminini sono più dritti, ed i mascolini più inchinati (2).

2. MOVENTI VITALI.

§. 239. Il ravvicinamento degli organi genitali dei fiori ermafroditi viene pure determinato da *movimenti organici.* In certe piante, l'accrescimento degli stami ravvicina le antere allo stimate, da cui erano prima allontanate; locchè avviene, a cagione d'esempio, nelle scrofolarie e negli euforbi (3). Gli stami dei *kalmia*, *zygophyllum* e *fraxinella* sono dapprima avviluppati, secondo Desfontaines (4), in uno sfondo

(1) *Koelreuter, loc. cit., p.* 16.
(2) *K. Sprengel, Neue Entdeckungen, t. III, p.* 345.
(3) *Trevirano, Vermischte Schriften, t. IV, p.* 138.
(4) *Storia dell'Accademia delle scienze,* 1787, *p.* 468.

della corolla, e fanno angolo retto col pistillo; sviluppandosi, si raddrizzano e ravvicinano l'antera allo stimate: lo stesso accade nella grande consolida, nelle sassifraghe, nelle *stellarie* ed altri simili. Scorgonsi anche talvolta movimenti rapidi e sensibili, i quali venir non possono comunicati dal di fuori, ma sorgono nell'organismo medesimo, e sono organici e vitali, sicchè si manifestano senza alcuna determinazione esterna, od almeno la causa esteriore agisce soltanto come mezzo di eccitamento. Siffatto movimento è un vestigio della forma motrice animale e libera, o dell' irritabilità, un ravvicinamento tra la natura vegetabile e l'animale. Appartiene alla classe dei movimenti provocati dalla plasticità, cui fa che non si manifesti che a certa epoca determinata dall'accrescimento, e dipende in parte dall'elasticità e dall' igrometricità che questo procura; quindi viene eccitato da tutto ciò che promuove l'elasticità, dall'umidità o secchezza dell'aria, dal calore e dalla luce. Ma differisce dagli altri movimenti vegetabili, e si ravvicina a quelli degli animali, in quanto che riesce, non continuo, lento ed insensibile, ma momentaneo, rapido e visibile, si effettua anche in parte senza fenomeni di elasticità, e segue piuttosto le leggi dell' eccitabilità. Infatti, può venire eccitato da tocco meccanico, non che dalla luce concentrata e dall'elasticità. Riesce più facile a determinarsi durante la rugiada della mattina o piccola pioggia nelle piante delle contrade fredde, sotto l'influenza di un'aria asciutta e di tempo sereno in quelle dei paesi caldi. Si può riprodurlo con eccitamenti esterni, lasciando riposare qualche tempo il fiore dopo ciascuna stimolazione, ma la troppo frequente ripetizione consuma l' irritabilità (1). Osservasi specialmente questa irritabilità nei fiori che sono in alto grado di sviluppo, quelli delle sinanteree, per esempio, e specialmente in quelli della poligamia eguale, siccome *carduus*, *centaurea*, *serratula*, *carlina*, *onopordum*, *atractylis*, *carthamus*, *echinops*, *arctium*. I due organi cilindrici, pistillo e stame, sono quelli che si muovono, sicchè potrebbesi sino a certo punto compararli agli ovidutti ed ai canali deferenti; ma ne diversificano, perchè non trasportano i prodotti dell'ovaia e del testicolo, ed il loro incarico consiste in mettere il testicolo vegetabile medesimo in contatto colle parti femminine. Per altro, giusta l'osservazione di Desfontaines (2), cotesti movimenti mancano dovunque sarebbero inutili, dove cioè la posizione delle antere già basta per assicurare la fecondazione;

(1) *Trevirano*, *Biologia*, *t. II*, *p.* 204-212.
(2) *Loc. cit.*, *p.* 476.

non avvengono neppure nelle piante dioiche e monoiche, dove sarebbero senza scopo.

1.° Siccome i rapporti coll'esterno, il movimento (§. 207) e l'animalità (§. 218) predominano nel sesso mascolino in generale, così parimente gli stami sono principalmente il sostegno della forza motrice animale che si sviluppa in seno alla vegetazione. Questa forza, che ha il suo fondamento nella natura del filamento staminale, può per conseguenza manifestarsi alla maturità del polline, e dileguarsi dopo il suo spargimento, anche in casi nei quali non iscorgesi alcuna relazione tra essa e la fecondazione (1). Ma essa può evidentemente acquistare questa relazione, e la conseguisce realmente, avendo la sua sede propriamente detta nella faccia interna del filamento dello stame (2), e dirigendosi precisamente di dentro, verso lo stimate. Il filamento staminale si ravvicina allo stimate, e dopo aver l'antera scagliato il suo polline, ritorna alla sua primiera situazione, per esempio, nei *cactus opuntia*, *fritillaria persica*, *hyoscyamus aureus*, *polygonum orientale*, *tamarix gallica*, *ruta graveolens* ed *halepensis*, *zygophyllum fabago*, *sedum telephium* e *reflexum*, *saxifraga tridactylides*, *geum urbanum*, *agrimonia eupatoria*, e via discorrendo (3).

Se il filamento dello stame si trova più lungo del pistillo, s'inchina verso lo stimate, come nella *parnassia palustris*, o si ricurva in modo da divenire eguale in lunghezza al pistillo, come nel marrone d'India (4). Separando uno dall'altro i filamenti staminali del *centaurea calcitrapoides*, e toccandoli isolatamente, si storcono in vari versi, all'incirca come farebbe un polipo colle sue braccia; ma, nel loro stato naturale d'aderenza, il loro movimento ha direzione determinata, e toccandoli senza averli separati, si piegano in guisa che le antere scalfiscono lo stimate, e vi lasciano aderire il polline cui racchiudono; all'epoca della perfetta maturità, essi eseguiscono da sè medesimi cotesti movimenti, e d'allora in poi cominciano ad appassirsi (5). Passando la barba d'una penna sui filamenti degli stami del *cactus tuna*, essi si applicano subito sullo stimate (6).

Se i filamenti degli stami sono meno lunghi, ma formano angolo col pistillo, essi non fanno che raddrizzarsi e prendere direzione simile a

(1) *Trevirano, Vermischte Schriften, t. IV, p.* 138.
(2) *Trevirano, Biologia, t. V, p.* 210.
(3) *Ivi, t. III, p.* 349.
(4) *Willdenow, loc. cit., p.* 410.
(5) *Covolo, in Der Naturforscher, t. VI, p.* 226-232.
(6) *Willdenow, loc. cit., p.* 413.

quella del pistillo, sicchè l'antera si ravvicina allo stimate. Così gli stami del berbero e della parietaria si raddrizzano subitamente appena vengono toccati; e basta persino soffiare su quelli dei cisti, per determinare lo stesso fenomeno (1).

Gli stami d'un fiore non si comportano tutti in egual modo in codesti movimenti. Nei gigli, nella *parnassia palustris*, ed altri, essi si applicano successivamente contro lo stimate, emettono il loro polline, indi si raddrizzano e si portano indietro (2). Nella *ruta hortensis*, eseguiscono gli stessi movimenti, ma alternando, in modo da rappresentare la serie seguente: 1, 3, 5, 7, 9, 2, 4, 6, 8, 10 (3). Quelli del tabacco, all' incontro, si applicano tutti insieme contro lo stimate, secondo Desfontaines, in modo da formargli corona al di sopra, e riprendono la loro posizione primitiva dopo aver lasciato uscire il polline.

Per altro, merita riflessione il fatto che, giusta le osservazioni di Trevirano (4), il movimento si trova eccitato quando si mette l'elettricità positiva in rapporto coll' interno del peduncolo, e la negativa collo stame, attraverso l'estremità del petalo rivolta verso lo stimate. Siccome la elettricità negativa non agisce mai con tanta forza come quando la si pone in contatto con un corpo animato dall'elettricità positiva, così questo fenomeno sembra indicare che l'organo mascolino possede l'elettricità positiva, e l'organo femminino l'elettricità negativa (§. 91, 6.°; 199).

2.° È più raro che il pistillo si muova verso i filamenti, locchè particolarmente accade quando la sua lunghezza oltrepassa quella di tali organi, e si trova esso costretto a ricurvarsi per mettere lo stimate a pari altezza dell' antera, come nei *nigella sativa*, *sida americana*, *turnera ulmifolia*, *cactus hexagonus* e *grandiflorus*, *lilium superbum*, *passiflora*, *oenothera* ed *hibiscus* (5).

3.° Finalmente i due organi genitali si ravvicinano reciprocamente uno all'altro nelle *malva*, *althaea*, *alcea* e *lavatera*.

4.° I movimenti dei filetti seminali avvengono anche dopo aver tolto le antere ed i pistilli (6), sicchè non dipendono da attrazione che lo stimate esercitasse sulle antere. La stessa osservazione si applica ai movimenti

(1) *Sprengel, Von dem Baue der Pflanzen, t. I, p.* 334.
(2) *Willdenow, loc. cit., p.* 410.
(3) *Koelreuter, loc. cit., p.* 19.
(4) *Biologia, t. V, p.* 211.
(5) *Trevirano, Biologia, t. III, p.* 349.
(6) *Koelreuter loc. cit., p.* 19.

pei quali l'antera degli *ophrys nidus avis* e dei *satyrium repens* deve cadere su nettario particolare e glutinoso, destinato a condurla allo stimate. Ma sembra esistere attrazione nella *vallisneria spiralis*, i cui fiori femminini, portati sopra peduncoli in ispirale, lunghi due a tre piedi, escono dall'acqua all'epoca dell'aprimento; i fiori mascolini sono riuniti insieme per una spata, e fissati in un peduncolo comune, lungo un piede; al tempo del loro sviluppo, si separano gli uni dagli altri, si staccano dal peduncolo, galleggiano alla superficie dell'acqua, e si avvicinano alle loro femmine. Assicura per altro Nuttall (1) che non il fiore mascolino intero, ma soltanto il polline, viene alla superficie dell'acqua. Un'attrazione analoga succede finalmente nella copula delle conferve; quando le spore passano da una conferva all'altra, questa pianta non si ristringe, ma anzi si dilata (2), dimodochè le spore non vengono espulse: se dunque ammettere non vogliamo in questi corpicelli riproduttori un movente interno che gli spinga al moto, dobbiam credere che sieno attratti dall'altra conferva.

B. *Moventi morali.*

1. ISTINTO.

a. *Istinto della copula.*

§. 240. Negli animali non solo gli organi genitali, ma gl'individui medesimi si accostano per operare la fecondazione. L'istinto che determina questi movimenti, e che dicesi *Istinto sessuale*, dipende immediatamente da causa materiale, cioè da certa esaltazione della vitalità negli organi genitali, che ha mestieri di un oggetto su cui poter esercitarsi. Proviene da esuberanza di forza che, finchè non si adopra alla sua speciale destinazione, finchè non si renda palese co'suoi effetti particolari, agita il senso interno e mantiene in vigore il bisogno di liberarsene.

1.° Nel maschio questa causa materiale consiste adunque principalmente nella turgescenza del testicolo e nella sovrabbondanza dello sperma, fenomeno che si osserva nell'epoca dell'accoppiamento in ogni classe di animali. Così, per esempio, i canali deferenti del gambero, impercettibili in qualunque altro tempo, divengono allora bianchi e gonfii (3).

(1) *Froriep, Notizen, t. IV, p.* 308.
(2) *Trevirano, Vermischte Schriften, t. II, p.* 89.
(3) *Roesel, Insectenbelustigungen, t. III, p.* 330.

Nei pesci, i testicoli si ingrossano a segno di far abbandonare allo stomaco ed al canale intestinale la loro posizione ordinaria, e gonfiare il corpo (1). Negli uccelli, il testicolo si gonfia in tal guisa, nell'epoca del loro accoppiamento, che, nell'anitra, per esempio, in cui non presenta ordinariamente che sei linee di lunghezza su due di larghezza, diviene lungo diciotto linee e largo nove (2), e nel passero, nel quale il suo diametro abituale non oltrepassa la mezza linea, esso acquista sei linee di lunghezza e quattro di larghezza (3). Oltrechè si gonfia e prende una forma più ovale, perde l'ordinaria sua apparenza glandolosa, e cangia la sua tinta grigia o gialliccia in color bianco, mentre l'epididimo, di bianco che era fino allora, diviene d'un giallo sucido; i canali deferenti, abitualmente sottili e diritti, divengono voluminosi e torti, e le vescichette seminali in ogni altra epoca sì piccole, che non possiamo scorgerle che a stento, si sviluppano e traboccano di liquido. Nel gallo domestico e nel dindio che si accoppiano in diversi tempi dell'anno, tal cangiamento non si mostra così distinto, ed il testicolo conserva sempre una forma ovale (4). Egualmente, nei mammiferi, la turgidezza dei testicoli, delle vescichette seminali e della prostata, si mostra principalmente notabilissima in alcune specie, nel cervo, per esempio, nel renno, nello stambecco, nel talpo, nell'amster; in certi rosicchianti, i testicoli divengono più grossi dei reni, ed in molti rientrano nello stesso tempo nell'addomine (§. 88, 3.°). Tale turgidezza riesce meno sensibile nello stallone, nel montone ed altri mammiferi (5), quantunque in essi le vescichette seminali o la prostata continuino a gonfiarsi anche dopo la castrazione (6).

2.° Come il troncamento delle antere non fa cessare, nei filamenti degli stami, i movimenti destinati ad avvicinarli allo stimate (§. 239), così pure l'istinto sessuale continua spesso dopo l'estirpazione dei testicoli, nei buoi, per esempio, e nei montoni che cercano ancora d'accoppiarsi all'epoca della frega. Tale fenomeno si osserva egualmente negli eunuchi, quindi i sultani fanno amputare ai loro schiavi il membro virile per non avere alcun timore sulla fedeltà delle loro donne. Da ciò risulta che l'istinto sessuale non dipende da una sola circostanza e che la sua

(1) *Rathke, Beitraege zur Geschichte der Thierwelt, t. II, p.* 135.
(2) *Tannenberg, De partibus genitalibus masculis avium, p.* 10.
(3) *Hunter, Observations on certain parts of the animal oeconomy, p.* 37, *P.* 3.
(4) *Tannenberg, loc. cit., p.* 11-22.
(5) *Hunter, loc. cit., p.* 37.
(6) *Blumenbach, Handbuch der vergleichenden Anatomie, p.* 430.

causa materiale consiste in una esaltazione simultanea della vita in ogni parte del sistema genitale. L'ipotesi che l'attribuisce agli animaletti spermatici si mostra dunque priva di ogni fondamento (1).

3.° Negli animali ne' quali si opera un accoppiamento esterno, nel maggior numero, per esempio, dei pesci e dei batraciani, anche il peso di ciò ch'essa produsse agisce sul senso interno della femmina; l'ovaia ingorgata distende il corpo e comprime i visceri. Anche qui adunque l'istinto della copula si mostra come inclinazione all'esoneramento; l'ano s'ingrandisce nei pesci, i suoi orli si gonfiano e divengono rossi (2).

Negli animali invece a sangue caldo, l'istinto della copula è provocato, nelle femmine, non da prodotto già esistente o da sostanza che voglia essere espulsa, ma dal sangue medesimo; dipende dalla formazione interna, non dall'esonerazione. La congestione del sangue adunque è quella che qui predomina nell'epoca del calore. Negli uccelli, l'orifizio dell'ovidutto si dilata nel tempo degli amori, sporge più distintamente nella cloaca, e si avvicina maggiormente all'apertura esterna, mentre l'orifizio del retto si trova più ricalcato all' indietro, disposizione inversa di quella che si mostra ordinariamente (3); le labbra della cloaca sono rosse, calde, gonfie, coperte di mucosità e liscie, mentre abitualmente vi si osservano delle pieghe; toccandola, accorgesi d' interno trasalimento delle fibre muscolari; la clitoride diviene gonfia e prominente (4). Nelle femmine de'mammiferi si stabilisce una congestione nelle ovaie, le vescichette vi prendono una tinta più carica, quasi nericcia, e si accostano maggiormente alla superficie (5); se ne distinguono principalmente parecchie in numero presso a poco proporzionato a quello dei futuri piccini che s'ingrossano sensibilmente, divengono trasparenti, circondansi da molti vasi, e s' infiammano a segno che la minima pressione basta a determinarvi uno spandimento sanguigno (6); gli orifizii degli ovidutti sono quasi infiammati, la matrice trabocca di sangue, le sue pareti acquistano maggior grossezza, le villosità sono rosse e più lunghe, più abbondante la sua secrezione mucosa (7); ma ciò che principalmente desta maraviglia

(1) *Haller, Elem. physiol., t. VII*, p. 536.

(2) *Guersent, nel Diz. delle sc. med., t. XVI, p.* 554.

(3) *Spangenberg, Disquisit. circa part. genit. foemineas avium, p.* 37.

(4) *Ivi, p.* 27.

(5) *Cruikshank, in Philos. Trans.*, 1797, *p.* 198.

(6) *Si trovarono eziandio le arterie ovariche sviluppatissime nelle donne voluttuose.*

(7) *Joerg, Grundlinien zu einer allgemeinen, Physiologie des Menschen, p.* 173-177.

è lo stato d' infiammazione diversamente forte della parte inferiore della vagina e delle labbra della vulva, che divengono sensibilissime, rosse, calde, gonfie, prominenti e coperte di muco odorosissimo, come, nel fiore dei vegetali, quando è sbocciato, lo stimate, secco fino allora, lascia trasudare un umore che lo prepara a ricevere il polline. Si manifesta eziandio di frequente un'emorragia, per esempio, nelle cagne, nelle giumente, nelle vacche, nelle bufale, nelle zibette, ma principalmente nelle scimmie, come nel maccaco e nel mandrillo.

4.° L' istinto sessuale viene esaltato dalla fisica impressione che producono gl' individui di sesso diverso, e riconosciamo per legge universale ch'esso non si rivolge che ad individui della medesima specie, ma di sesso diverso. Questo fenomeno però dipende dalle leggi universali dell'eccitamento, posciachè i soli oggetti che agiscono come eccitanti sull'organismo sono quelli che hanno seco certa affinità, presentando una differenza ed un antagonismo nel loro modo particolare di esistenza. Ciò vediamo perfino negli stessi organi sessuali, avendo Renauldin osservato un uomo ermafrodito, con mammelle da donna, che mostrava un gusto deciso pei piaceri dell'amore e tutte le abitudini degli altri, ma ripugnanza di toccare il seno delle donne (1).

b. *Istinto della procreazione.*

§. 241. Se la copula è un bisogno dell' individuo, questo stesso bisogno ha per causa quello della specie. Non essendo la specie che un oggetto ideale, l' *istinto della procreazione* che vi si riferisce, porta seco anch'esso, comparativamente a quello della copula, un' impronta più distinta d' idealità. Ma l'ideale non può dominare l'animale che per mezzo materiale, e la specie manifesta il suo dominio facendo nascere, con circostanze materiali, un istinto che tende alla sua propria conservazione. Così l'animale sente nel suo interno un bisogno, al quale soddisfacendo, col suo proprio piacere compie un atto proficuo alla specie. L'amore della progenitura agisce dunque in lui, ma senza coscienza: questo amore non penetra nel suo animo, ma lo domina soltanto come un senso indeterminato ed un impulso che emana dall'organizzazione. La volontà dell' individuo diviene il mezzo di giungere ad uno scopo da lui non conosciuto per tale, e, perchè avvenga tale effetto, l'organizzazione dell'in-

(1) *Diz. delle scienze medic.*, *t. XXX*, *p.* 378.

dividuo si mostra concordante colle circostanze tra le quali si trova la specie.

1.° L' istinto della copula si manifesta primieramente come amore della progenitura, determinando gli animali ovipari a cercare, prima dell'accoppiamento, un mezzo in cui gli esseri che devono da lor nascere possano svilupparsi. Probabilmente per procurarsi della frescura abbandona la ranetta nel tempo della copula il suo albero, od il rospo il suo buco, immergendosi in qualche stagno, unico luogo in cui possano svilupparsi le loro uova. Molti pesci passano dal mare nei fiumi, o da questi nei ruscelli, forse perchè la corrente della quale in tal guisa vanno a ritroso, eserciti aggradevole influenza sul loro corpo carico di latte e di uova; ma le loro uova non troverebbero altrove nè un riparo contro il furore dei flutti ed il dente dei pesci voraci, nè il calore solare e l'acqua più pura, più pregna d'aria di cui hanno mestieri per ischiudersi. Nella primavera gli augelli abbandonano le calde regioni e si recano in climi più freddi, per trovarvi la temperatura ed il cibo a lor conveniente, ma non meno necessarii ai piccini che vi danno alla luce.

2.° Le femmine di molti uccelli non si accoppiano che dopo aver costrutto un nido in cui possa ricevere e covare le loro uova, collocare e prender cura dei figli che ne nascono. Gli uccelli che si allevano negli appartamenti, tolti alle loro naturali abitudini, non possono costruirsi un nido; nel tempo degli amori si spossano in movimenti, diligentemente accumulando penne e cotone; ma inutili sono i loro sforzi, e finchè non vi è nido, la femmina resiste al maschio con tutta la perseveranza possibile; si dia loro un nido, e tosto si abbandonano ai piaceri dell'amore, posciachè furono ad esse assicurate le materne delizie.

3.° L'animale ricusa di accoppiarsi con individui inabili alla generazione. Un maschio spogliato del più vago ornamento del suo sesso, un zivolo giallo, per esempio, a cui si strappino le penne della coda (1), viene respinto dalle femmine, nè il toro si avvicina ad una vacca ermafrodita, quantunque l'organizzazione renda l'accoppiameno facile come nella vacca ordinaria (2).

4.° Le capriuole e le cerve addomesticate scappano spesso, nell'epoca della frega, per unirsi ai maschi, ritornano dopo ventiquattro o trentasei ore alla loro prigione, senza più volerne uscire (3).

(1) *Rudolphi, Beitraege zur Anthropologie, p.* 183.
(2) *Hunter, loc. cit., p.* 49.
(3) *Mellin, in Neujahrsgeschenk fuer Jagdliebhaber*, 1794, *p.* 89.

5.° Dopo che la femmina è fecondata, l'esaltazione vitale si ritira dalla periferia verso il centro degli organi genitali; il sangue, portatore della vita plastica, trovò allora l'oggetto su cui poter esercitare la sua plasticità, e cessato è l'istinto della copula. È regola generale che l'animale fecondato più non si accoppia; ciò fu osservato da Harvey (1) nella cerva, da Cuvier (2) nelle scimmie, e da Thaer nelle giumente. Secondo Corse (3) l'elefantessa fecondata respinge a colpi di proboscide i tentativi del maschio onde accoppiarsi, ma corrisponde ad ogni altra dimostrazione di affetto. La sola scrofa non segue la regola, usando accoppiarsi anche durante la gestazione (4), ma probabilmente si conduce così nello stato soltanto di domesticità, o perchè soverchio sia il suo nutrimento e calore, o perchè le cure dell'uomo affievoliscano il suo istinto e l'allontanino dalla natura. Più di rado ciò avviene nelle giumente, nelle vacche e nelle cammelle, nelle quali eziandio si oppone evidentemente allo scopo di natura, cagionando la prima o seconda recidiva quasi sempre l'aborto (5). Il maschio stesso non sente generalmente alcun desiderio presso femmine già fecondate. Harvey osservò (6) che il gallo mai si accoppia con una gallina prossima a deporre le uova.

In tal guisa, quantunque l'istinto procreatore primordiale e dominante si trovi involto ed individualizzato in quello della copula, non pertanto esso traspare nell'animale attraverso codesto involucro. Il bisogno di liberarsi dell'irritazione prodotta dalla sostanza destinata alla procreazione, e far cessare la congestione stabilita negli organi genitali è il primo impulso per l'individuo, ma non tarda a manifestarsi la subordinazione del bisogno individuale allo scopo della specie.

2. AMORE.

§. 242. Il terzo mezzo che pone in opera la natura per determinare i sessi a congiungersi è l'*amore*, o quello stato in cui l'anima si affeziona intimamente a qualche individuo determinato dell'altro sesso, e non trova la sua felicità che in questa unione. L'istinto della copula forma anche di

(1) *Exercitationes de generatione*, *p.* 307.
(2) *Meckel*, *Deutsches Archiv*, *t. II*, *p.* 521.
(3) *Philos. Trans.*, 1799, *p.* 46.
(4) *Meckel*, *loc. cit.*, *t. II*, *p.* 521.
(5) *Ivi*, *t. VI*, *p.* 52.
(6) *Loc. cit.*, *p.* 26.

tale affezionamento un bisogno, ma solo in modo secondario e momentaneo, come nei gradini inferiori della vita, la procreazione non è generalmente che passeggiero fenomeno (§. 143), in cui l'altro individuo serve unicamente qual mezzo di soddisfare al bisogno del momento. L'amore, invece, va fin dall'origine scompagnato da qualunque personale interesse e bisogno sensuale; non consiste che in un sentimento vivo e profondo delle particolari perfezioni dell'altro individuo. Si solleva esso pertanto colla sua essenza molto oltre i limiti dell' inclinazione alla conservazione di sè stesso, e deve quindi, come l'istinto della procreazione (§§. 230, 241), derivare da una potenza superiore che determini l' individuo ad agire in vantaggio del proprio scopo, e di lui si serva in certo modo come di mezzo. L'amore adunque si manifesta negli animali (§. 253) come un sentimento potente che di lor s' impossessa ed a cui si abbandonano senza conoscerne nè l' origine nè lo scopo; ma non fa mostra di tutto il suo potere che nell'umana specie, sì perchè la sessuale differenza vi diviene interamente morale, sì perchè la procreazione, generalmente, sempre più s' idealizza secondochè ascendiamo la scala degli esseri organizzati. L'uomo, quando nel suo seno si accende l'amore, ha una coscienza più pura dei motivi che in lui lo fan nascere, posciachè ciò che l'attrae, sia bellezza o grazia, spirito o morale, diviene per esso un oggetto d' intuizione; perciò dimostra spontaneità e libertà, seguendo sempre l' impulso della natura. Ma l'amore diviene tanto più ardente e durevole quantochè non si fonda sopra una sola circostanza, ma sull'accordo di più qualità, ed ha per oggetto, a cagione d'esempio, le grazie del fisico associate allo sviluppo dell' intelligenza, lo spirito temperato dalla cordialità, la virtù rivestita di graziose forme. Prendendo questo carattere si mostra nuovamente non come un sentimento che possiamo dominare, ma come un sentimento che riceviamo da una superiore potenza; da ciò deriva che quantunque la stima sia la sola ed unica base dell'amore, e la benevolenza la sua manifestazione più generale, non pertanto, quando esso abbia nel nostro cuore gettate profonde radici, la stima e la benevolenza possono cessare, e l'amore, almeno per qualche tempo, procedere di fronte colla collera. Ma l'eccelsa sua origine non si manifesta mai sì evidentemente come quando nasce da una specie d' inspirazione, e non dall' intuizione di particolari circostanze; una sola occhiata allora fa scorgere nella realtà il vero scopo delle brame e dei sogni che fino allora ci dominavano; un nuovo mondo si apre dinanzi a noi quasi per incanto; tutto ad un tratto senza riflessione e senza scelta, noi siamo dominati dall'amore più ardente che confonde la nostra individualità

con quella dell'oggetto amato; in tal guisa, sotto la più sublime come sotto l'ultima delle sue forme, sempre l'amore si annuncia come rivelazione di una potenza superiore.

La legge dell'amore presenta qualche rapporto con quella dell'istinto della copula (§. 240, 4.°). Si può esprimerla così: speciale differenza in un accordo generale. Quanto più compiuta è la perfezione dell'uomo e della donna, tanto maggiore è la forza dell'amore che possono sentire ed inspirare. Anche negli animali la femmina preferisce il più robusto fra i maschi che si contendono il suo possesso, esigendo la specie una procreazione vigorosa; egualmente il cuore umano cerca il suo accordo nell'amore. L'uomo violento sceglie una donna di carattere moderato, e l'uomo di pacifico temperamento si affeziona più facilmente alla donna, il carattere della quale annuncii certa risoluzione.

Quanto alle diverse specie di amore, quello che unicamente si fonda sulla bellezza del corpo, benchè diverso dall'istinto della copula, vi si accosta moltissimo, e com'esso non occupa che un rapido istante nella vita, imperciocchè tutto ciò che deriva dal corpo è in sè stesso povero e monotono; i piaceri ch'esso procura lasciano tosto satollo, e dietro a sè la noia in chi ne abusa. Ricchi ed inesauribili invece sono i piaceri a noi procurati dall'anima; manifestandosi con forme e produzioni ad ogni istante novelle, ci apre una fonte inesausta di delizie. La stabilità regna qui nell'essenza, colà soltanto nel fenomeno; colà il fenomeno e qui l'essenza porta il carattere dell'eventualità passeggera: « Io chiamo uomo vizioso, dice Platone, quell'amante popolare, che più al corpo che all'anima si affeziona; non può il suo amore mantenersi lunga pezza, amando egli un oggetto poco durevole; dacchè appassito che sia il fiore della bellezza da esso amata, lo vedrai fuggire altrove, senza più risovvenirsi dei suoi fioriti discorsi e delle sacramentate promesse. Ma non così l'amante di un'anima bella; ei si conserva fedele per tutta la vita, non mai cangiandosi ciò ch'egli ama (1). »

Come l'amore puramente fisico accosta l'uomo alla bestia, così l'amore puramente morale lo trasporta oltre i limiti dell'umanità, e non è quindi conforme alla natura. Non manifestandosi l'infinito che nel finito, l'uomo non può trovare la sua esistenza soltanto nel morale. L'amore detto a torto platonico, non può succedere che nel caso in cui qualche ostacolo si opponga alla riunione, e diviene contrario allo scopo della

(1) *Opere di Platone, trad. da Cousin, t. VI, p.* 260.

natura; non è adunque che pura illusione, e il disinganno non può riescire che dolorosissimo.

L'amore, considerato nella sua essenza, si fonda sopra l'idealità, e non è che un'asserzione priva di fondamento quella che ad esso attribuisce per primo movente la sensualità. Nell'uomo non corrotto, in quello nell'animo del quale l'abbrutimento non fece predominare la zotica sensualità, il primo amore è totalmente ideale, ed ogni pensiero intorno al fisico piacere offende il sentimento; lo stesso si dica di ogni nuovo amore per chiunque non si degradò col libertinaggio. Non può dir di amare colui che provando un nuovo sentimento, desidera più che la stima ed il cuore dell'amante. Ma in natura il fisico serve di stromento al morale, e la formazione ideale deve realizzarsi per mezzo dell'organo che vi corrisponde; ed ecco perchè nel corso normale della natura l'amore diviene momentaneamente l'istinto della copula, senza formarne perfettamente con esso un medesimo soggetto come quello che porta l'impronta della continuità. Ecco perchè anche i progressi dell'età lo riducano alla sua vera sorgente: in età avanzata, in cui cessa l'istinto della copula, l'amore ritorna puramente ideale qual era nella sua origine. Riconoscendo che l'amore ha il vero suo germe nell'idealità, possiam dire con Sulzer, ch'esso si abbarbica colle radici nella carne e nel sangue del corpo animale, ma che i suoi rami si estendono sopra il mondo materiale e recano a maturità frutti immortali.

Ecco il modo con cui si manifesta in questo caso un ciclo della natura; l'ideale è l'origine del tutto, ma si abbassa fino al mondo fisico per divenire fenomeno, si materializza e diviene oggetto esterno; questo finalmente ritorna nell'interno e si spiritualizza. Dell'idealità dunque è proprio il carattere della stabilità e della continuità, mentrechè la materialità dell'uomo non è che un punto unico e passeggiero.

ARTICOLO II.

Moventi indiretti della procreazione.

§. 243. I *moventi indiretti* della procreazione non fanno che porre in esercizio le forze procreatrici, favorirne l'attività, e sono forze generali od organiche (§. 245).

I. MOVENTI GENERALI.

1.° La più generale e la più diffusa tra tutte le circostanze favorevoli della procreazione è il *calore*. Niun infusorio sviluppa sotto l'influenza del freddo, e quando il calore sia molto forte, non si producono in qualunque infusione che corpicelli rotondi privi di moto. Spallanzani stabilisce qual condizione necessaria alla produzione degli infusorii una temperatura che permetta alla sostanza che si fa infondere d'entrare in fermentazione (1), e, secondo Gruithuisen, questa temperatura deve sollevarsi a più di 80 a 96 gradi del termometro di Fahrenheit (2). Egualmente il calore favorisce lo sviluppo delle gemme nei polipi; mentre nel polipo a braccia esso esige cinque o sei settimane nel verno, non richiede che quindici giorni in una state mediocremente calda, e ventiquattro ore gli bastano quando più alto è il calore. Alcuni entomostracei, che usano terminare l'atto della generazione con una deposizione d'uova all'avvicinarsi del verno, le dafnie, per esempio, danno ancora alla luce a quest'epoca, allorchè mite sia il tempo, alcuni piccoli viventi che continuano a propagarsi quando esposti si tengano ad un calore artificiale (3). Con un tempo caldo gli stami della ruta terminano i loro movimenti in due o tre giorni, mentre con un'aria fredda ed in una stagione avanzata, li compiono appena in otto giorni (4). La fecondazione richiede pertanto maggior copia di polline nel secondo che non nel primo caso (5).

2.° La *luce* solare riesce meno necessaria alla formazione degli infusorii, ma non pertanto ne favorisce anch'essa lo sviluppo. Questi animaletti si formano più rapidamente e più perfettamente al sole che all'ombra, quantunque molti fra essi non possano continuare a vivere esposti ai suoi raggi. La materia verde non si genera che alla luce; la muffa invece sviluppa meglio all'ombra.

3.° L'*elettricità* atmosferica non sembra neppur essa senza influenza. Secondo Gruithuisen gli animaletti infusorii compariscono più presto con tempo molle, caldo ed umido, che non nei giorni caldi e sereni, ed

(1) *Opuscoli di fisica anim. e veget.*, *t. I.*

(2) *Beitraege zur Physiognosie*, *p.* 298.

(3) *Ramdohr*, *Beitraege zur Naturgeschichte einiger deutschen Monoculusarten*, *p.* 28.

(4) *Koelreuter*, *loc. cit.*, *p.* 19.

(5) *Ivi*, *p.* 10.

allora bastano loro talvolta alcune ore onde sviluppare (1). Trevirano assicura (2) che, sotto l' influenza del galvanismo, si formano dei bissi in alcune infusioni che, senza tali circostanze, non producono ordinariamente che muffe. L'apparizione di una specie di fungo sulla corteccia della quercia annuncia nella state un cangiamento di tempo, e sembra dipendere da uno stato dell'elettricità atmosferica. Volkmar osservò in una prateria, dopo una pioggia di uragano, due di quei punti in cui l'erba si mostra più verde che altrove, e che diconsi cerchii od anelli magici; ciascuno di questi anelli, vicini fra loro e che non esistevano prima della pioggia, presentava un fungo nel suo centro, e molti altri simili disposti regolarmente nella periferia (3). Così pure, secondo Marklin (4), non di rado il nostoc comparisce sopra alcune pietre, subito dopo nembose pioggie, senza avere la minima connessione col corpo che lo sostiene. Dutrochet però pretende (5) che nel luogo di questi cerchii di funghi cresca l'anno seguente una nuova zolla, e più in fuori un altro cerchio di funghi sviluppati dal tallo dei filamenti dell'anno precedente, stesi sotterra in forma di raggi concentrici.

Infinitamente più problematica è l' influenza dell' elettricità sugli organismi superiori. Osiander pretende (6) che l' istinto sessuale sia più forte durante i temporali, e nel primo quarto che non in luna piena, perciocchè, secondo lui, l'aria possede allora maggior copia di elettrico, ma ci mancano ancora troppo osservazioni esatte, per poter accettare simili asserzioni.

§. 244. Il legame della pluralità e dell'unità nella vita si manifesta sotto l'aspetto di una periodicità soggetta a leggi. Nella vita plastica e materiale questa periodicità è sommessa ad epoche stabili; prende un ritmo che nulla può mai toglierle; tutto in essa si succede con ordine invariabile, e ritorna dopo un determinato volger di tempo, mentre nella vita morale esiste bensì certa periodicità, ma i periodi sono determinati da circostanze interne e dalla libertà, invece di essere, come nell'altra vita, in necessario accordo colle divisioni del tempo. Non essendo la generazione nei vegetali e negli animali che una funzione puramente

(1) *Loc. cit.*, *p.* 114.

(2) *Biologia*, *t. II*, *p.* 327.

(3) *Ivi*, *p.* 361.

(4) *Betrachtungen ueber die Urformen der niedern Organismen*, *p.* 34.

(5) *Memorie per la storia anatomica e fisiologica dei vegetali e degli animali. Parigi*, 1837, *in* 8.°, *t. II*, *p.* 173.

(6) *Handbuch der Entbindungskunst*, *t. I*, *p.* 275.

materiale, dipende maggiormente dalle stagioni in quegli esseri, nei quali il fiorimento e la frega si manifestano in epoche determinate dall' influenza delle forze generali della natura. Nell'uomo, l' istinto della procreazione è più dipendente dal morale e si fonda sopra un reciproco amore; non v'ha dunque in lui epoca determinata per l'unione dei sessi; giacchè, mentre tale funzione non è, negli animali, come il fiorimento nelle piante, che un lampo passeggero di una vita superiore, la generazione e la sessualità penetrarono lo spirito nell'uomo, ed acquistarono in tal guisa un carattere di perennità. Da ciò deriva altresì ch' ei non è mai dominato dall' istinto normale in modo da non poter sottomettersi ad un principio superiore, e, sotto questo punto di vista, ha la sua libertà per ausiliarii la mestruazione e le polluzioni, che impediscono la sovrabbondanza delle materie plastiche.

1.° La primavera è l'epoca in cui la terra riprende nuova attività vitale, pei più intimi rapporti che allora si stabiliscono fra essa ed il sole. Ne abbiamo una prova diretta nella generazione spontanea, mai più attiva come in tale stagione. Nel verno non possiamo ottenere che pochi infusorii, piccoli, deboli e languenti, in appartamenti riscaldati ed illuminati con mezzi artificiali, e le medesime infusioni producono, in primavera, un numero incalcolabile di animaletti più grossi e più agili. La causa determinante adunque non consiste propriamente nel calore e nella luce, ma nello stato dell'atmosfera, e nel rapporto del nostro pianeta con essa e col sole. A quest'epoca eziandio si formano in ogni parte piante infusorie, e compariscono nuovamente le alghe. Anche la generazione sessuale è più feconda nella primavera. Le piante per la maggior parte, come le gigliacee, le ranunculacee, le amentacee e via discorrendo, ma principalmente la maggior parte dei vegetali vivaci, degli alberi e degli arbusti che si ridestano dal loro invernale letargo, fioriscono in tale stagione. Il maggior numero dei molluschi sembra allora accoppiarsi, i limnei, per esempio in marzo, e le lumache nel mese di maggio. Lo stesso dicasi di quasi tutti i pesci; in marzo avviene l'accoppiamento del *petromyzon fluviatilis*, fra i cartilaginosi; dei *salmo eperlanus*, *cobitis barbatula*, *cyprinus jeses* ed *aspius*, e *cottus gobio*, fra gli ossosi; in aprile quello dell'*acipenser sturio*, fra i cartilaginosi, dei *salmo thymallus*, *cyprinus carpio*, *brama*, *erythrophthalmus*, *nasus*, *ballerus* e *carassius*, *gasterosteus aculeatus*, *perca fluviatilis* e *lucioperca*, fra gli ossosi; in maggio quello dell'*acipenser ruthenus*, fra i cartilaginosi, dei *salmo salar*, *clupea alosa*, *cobitis barbatula*, *cyprinus gibelio*, *barbus*, *rutilus*, *bipunctatus*, *alburnus*, *gobio* e *blicca*, *ammodytes tobianus*, *anarrhichas lupus*,

gobius niger e *cottus cataphractus*, fra gli ossosi. In primavera per la maggior parte si accoppiano anche i rettili; primieramente i rospi, poscia in marzo ed in aprile le rane e le salamandre, in aprile ed in maggio i sauriani. Questa regola si applica ancor più rigorosamente agli uccelli; in marzo si accoppiano, fra i rapaci, i *falco fulvus*, *palumbarius*, *peregrinus* e *buteo*, *strix bubo*, *aluco*, *otus* e *flammea*; fra i corvidei, il *corvus glandarius*; fra i passeri, il *turdus merula*; fra i gallinacei, i *phasianus colchicus*, *tetrao tetrix* e *bonasia*, *otis tetrax* e *tarda*; fra i palmipedi, il *colymbus cristatus*; in aprile, i *falco nisus*, *corvus caryocatactes*, *troglodytes parvus*, *turdus musicus*, *sylvia rubecula*, *succica*, *curruca*, *cinerea*, *atricapilla*, *phoenicurus*, *tithys*, *trochilus*, e via discorrendo; in maggio, i *falco apivorus*, *rufus* e *pygargus*, *oriolus galbula*, *anthus campestris*, *motacilla flava*, *saxicola*, *rupicola* e *rubetra*, *muscicapa grisola*, *sylvia risoria*, *hortensis*, *hippolus*, *palustris*, *phragmitis*, *cariceti*, e simili. La frega, tra i mammiferi, si manifesta la primavera massimamente nei rosicchianti, presso a poco in maggio nella donnola, nella puzzola, nella talpa, nel citillo, nel coniglio, nella lepre, nell'amster, nello scojattolo, nel furetto, nel ratto, nel dromedario e nel maiale; in aprile, nel riccio, nel topo, nel topo campestre, nel sorcio d'acqua, nel topo-ragno e nello zibetto; in maggio, nel pipistrello, nella marmotta, nel ghiro, nel cavallo, nell'asino, nella foca, e via discorrendo. Vediamo adunque che in generale la primavera principalmente ridesta l' istinto generatore nei vegetali e negli animali che sonnecchiano durante l' inverno, negli uccelli passeggieri e negli animali, il cervello dei quali, d'altronde imperfettamente sviluppato, presenta un volume grossissimo relativamente al rimanente del corpo, e che per questo eziandio possedono notabile grado di sensibilità. Lo stesso dicasi dell'uomo, di quello tra tutti gli esseri in cui la sensibilità centrale ottenne maggiore sviluppo; la primavera è per esso in particolar guisa la stagione dell'amore. A quest'epoca appunto e nella state l'unione dei sessi fa mostra del maggior grado di fecondità, giacchè le tavole delle nascite ci attestano che nei primi tre mesi dell'anno nasce maggior numero di bambini che non negli altri. I mesi succedonsi nel modo seguente, relativamente al numero delle nascite nelle tavole pubblicate da Friedlaender, della popolazione di Parigi per sei anni; marzo (55,000), gennaio (53,000), febbraio ed aprile (51,000), maggio, agosto ed ottobre (49,000), settembre (48,000), luglio e novembre (46,000), giugno (45,000), dicembre (44,000). L'eccesso di fertilità in primavera ed in estate sembra principalmente dipendere dalla recettività più notabile delle donne, possedendo esse maggior sensibilità

dell'uomo, e queste essendo le epoche dell'anno, nelle quali più sensibili si mostrano all'amore (1) : una signora del gran mondo confessò che passato il mese di maggio, minor costanza le era necessaria ond' evitar le cadute. Alcuni medici pretendono aver osservato che i bambini più robusti sono quelli che nascono nei primi tre mesi dell'anno.

2 ° Certe generazioni spontanee sembrano manifestarsi principalmente nella state. La muffa, per esempio, cresce più facilmente e più presto in tale stagione che non sul principio della primavera e nel verno. Nella state quelle piante che fioriscono giungono alla maggior altezza, e si vede la massima parte degli annui vegetali far pompa dei loro fiori. In questo tempo dell'anno egualmente si accoppiano per la maggiore parte gli anellidi, i vermi di terra, per esempio, nel mese di luglio ; multi pesci, come i *cyprinus tinca*, *vimba* e *phoxinus*, *scomber scomber*, *trachinus draco*, *gadus molva*, e simili; alcuni rettili, per esempio, il *bufo igneus*. Non vi hanno che pochi uccelli, verbigrazia, i *sylvia arundinacea* e *locustella*, nei quali l'accoppiamento avvenga sì tardi. La frega si manifesta presso a poco in giugno nelle bestie cornute e nell'orso bruno ; in luglio nella foca, in agosto nell'orso rosso e nel delfino.

3.° L'anguilla dell'aceto è specialmente un infusorio d'autunno ; sopporta pur meno il calore e la luce solare che gl'infusorii sviluppati in primavera. I funghi sono egualmente prodotti massime dell'autunno, epoca dell'anno, nella quale il numero delle piante fanerogami in fiori va scemando, sinchè più non ne rimangano che alcune assai tardive, il colchico, per esempio. All' incontro, verso il principio dell'autunno si propagano la maggior parte degl'insetti, specialmente quelli che non compirono le loro metamorfosi in estate ; alcuni pesci, come i *salmo lacustris*, *fario* e *lavaretus*, in settembre, i *salmo muraena* e *trutta*, in novembre ; infine, diversi mammiferi, particolarmente ruminanti, siccome la pecora, la capra, l'urocco, l'alce, il cervo e l'orso nero, in settembre ; il renne, il daino, l' elefante di mare, lo stambecco, in ottobre ; il capriuolo, il camoscio, il cammello, il tasso ed il castoro, in novembre. In questi animali, nella più parte dei quali predomina la plasticità, la frega sembra determinata dalla maggiore abbondanza degli alimenti, poichè appunto essi entrano in calore quando divennero vieppiù grassi .

4.° Nell' inverno, quando sia umido, veggonsi comparire licheni e muschi. Poche piante fanerogame fioriscono in tale stagione, per esempio, l'*helleborus hiemalis*, e sulla fine il *galanthus nivalis*. Tra gli animali senza

(1) *Virey*, *Storia naturale del genere umano*, *t. I*, *p.* 216.

vertebre, i ragni si accoppiano in dicembre e gennaio; tra i pesci, i *gadus lota* e *merlangus*, in dicembre, i *gadus callarias*, *morhua* e *carbonarius*, in gennaio, i *gadus aeglefinus*, *salmo alpinus* ed *esox lucius*, in febbraio; tra gli uccelli, la *loxia curvirostra*, in gennaio, i *gypaetus barbatus*, *corvus corax*, *corone*, *cornix*, *frugilegus* e *pica*, in febbraio; tra i mammiferi, il cinghiale, in dicembre, il lupo, il cane, il gatto, lo sciacallo, il ghiottone, in gennaio; la volpe, il *canis lagopus*, le martora, la faina, la lontra, la *mustela lutreola*, il lince, il *felis rufa*, la puzzola, in febbraio. La maggior parte degli animali che si propagano nell' inverno sono carnivori, e, come tali, dotati di gran forza muscolare; in essi adunque il freddo dell' inverno sembra portare la frega esaltando l' irritabilità (1). Così del pari gli uomini sembrano essere, generalmente parlando, più atti alla generazione negl' inverni più rigorosi: circostanza forse da calcolarsi nelle regioni dove si producono più figliuoli d'inverno, benchè il genere di vita ed i divertimenti di quella stagione vi contribuiscano al certo per la maggior parte.

5.° In generale, osserviamo che ogni essere organizzato diviene abile alla generazione quando le circostanze esterne sono maggiormente favorevoli alla sua natura, si trovi esso medesimo perfettamente ciò che deve essere, quindi la sua vita svolgasi in piena e totale libertà, ed abbia toccato il sommo suo punto, quando la sensibilità dell'organismo sensibile, la plasticità dell'organismo plastico, l' irritabilità dell'organismo irritabile sieno giunte a certo grado di esaltazione.

6.° La forza procreatrice e l'istinto della procreazione non si estinguono sulla terra: circolano nel regno vegetabile ed animale, impadronendosi ora di questo, ora di quell'organismo, e, mentre abbandonano un emisfero, non lasciandovi, per così dire, che alcuni rappresentanti, essi spiegano tutta la loro potenza sull' emisfero opposto. Ma l'uomo rassomiglia, sotto tal punto di vista, ad un mondo in miniatura, dove trovasi riunito tutto quanto si sta isolato nel rimanente dell'universo, ove la materia è ricondotta alla sua origine ideale, e la momentaneità convertita in istabilità, poichè nessuna stagione spegne nel suo cuore l'amore che di continuo agisce e crea.

7.° L'epoca della copula e la durata della covatura sono in rapporto coi bisogni dell' individuo futuro, siccome lo dimostreremo più innanzi. I bisogni dell'essere procreatore e quelli del procreato armonizzano dunque insieme; la realtà dell'individuo va d'accordo colla tendenza della specie.

(1) *Tiedemann*, *Zoologia*, *t. I*, *p.* 282.

8.° La cattività agisce diversamente, secondo la natura degli animali; rende più fecondi quelli in cui la sensibilità è grande, e nei quali la plasticità predomina sin dal principio, o diviene predominante per un concorso di circostanze favorevoli. Quindi, l'epoca della frega è meno determinata negli animali domestici, nei conigli e nei porcellini d'India addimesticati, perchè un alimentamento abbondante procura loro maggior calore, ed il ravvicinamento degl'individui, il quale crea per essi nuovo ordine di cose, sollecita di più l'istinto della copula. Così, in Alemagna, dove non lo s'incontra che nello stato di cattività, il cervo di Alessi è atto a procreare in ogni stagione, fenomeno che si osserva di frequente nelle vacche allevate in istalla, o che pascolano sempre in compagnia del toro. Gli animali il cui elemento è la libertà, e che non possono per la loro molto sviluppata individualità venire addimesticati, diventano sterili; gli uccelli di rapina non si accoppiano quasi mai in cattività, ed i mammiferi carnivori non lo fanno che di rado, anche nei migliori serragli, finchè non sono compiutamente domesticati. Non v'ha che l'animale divenuto familiare all'uomo ed avvezzo a vivere con esso, il quale, nello stato di cattività, cerchi di conservare la sua specie: ma pure è cosa rara il vedere accoppiarsi gli elefanti privati.

9.° La scrofa entra in calore qualche giorno prima del maschio. Avviene il contrario nella maggior parte degli altri animali, cui si ponno comparare, in tal rapporto, alle piante dicogami androgine: il maschio incontra allora cotal resistenza che stuzzica i suoi desiderii, e rende la generazione più vigorosa.

10.° Gli animali avanzati in età entrano d'ordinario in calore innanzi gli altri, sicchè quelli soltanto di pari età insieme si accoppiano, ed i giovani non trovano rivali nei vecchi, che li superano in forza. Così, la frega dei vecchi cervi avviene nella seconda metà di settembre, quella dei cervi di mezza età nella prima quindicina di ottobre, e quella dei giovani verso la fine di quest'ultimo mese. La stessa cosa si osserva in alcuni uccelli, per esempio, i fagiani, ed anche in certi pesci, come i *cyprinus gibelio* e *brama* (1).

11.° La durata del fiorire varia molto nei vegetali: non oltrepassa alcune ore nel *cactus grandiflorus*, mentre mette un giorno nell'*hemerocallis fulva*, e circa tre settimane nel *vaccinium oxycoccos*. (Converrebbe, giustamente parlando, distinguere il tempo del fiorire dall'attitudine alla concezione. Questa non avviene se non fin quando lo stimate

(1) *Bloch*, *loc. cit.*, *t. I*, *p.* 91.

somministra una secrezione mucosa; cessa in generale al momento che si apre il fiore, spesso anche più presto, e non dura, ch'io sappia, se non alcuni giorni al più, sebbene molti fiori, massime tra quelli che sono tigliosi, conservino assai più a lungo l'apparenza della freschezza (1). Il tempo della frega non dura che ventiquattro ore per la pecora, la quale non tollera più in appresso l'avvicinamento del montone, sia essa o no fecondata (2); continua alcuni giorni per le vacche e giumente, nove a dieci dì per le cagne. Varia egualmente cotesta durata nei pesci: per esempio, nel genere *cyprinus*, è di tre a quattro giorni per l'*erythrophthalmus*, di otto a nove pei *brama* e *jeses*, e d'un mese pel *gobio*, il quale non depone tutte in una volta le sue uova. Si pretende esser essa di quindici giorni pel cervo e pel cavallo, d'un mese pel rospo comune, pel porco selvatico e pel renne, di sei settimane pegli aragni e per l'ottarda, di due mesi pel fagiano ed il piccolo tetrasso; ma siffatta asserzione non si avvera che rispetto od ai maschi soltanto od alla specie intera, di cui tutti gl' individui non vanno simultaneamente in calore (10.°). Infatti, la frega dei maschi persiste generalmente maggior tempo, sicchè le femmine che non rimasero soddisfatte la prima volta, possono anche venir fecondate la seconda (13.°). Donde deriva che i maschi degli animali domestici, i tori, gli stalloni, i capri, i cani sono quasi sempre disposti ad accoppiarsi, mentre le femmine non lo sono che al momento della frega, dimodochè, quando queste entrano in calore in epoca insolita (13.°), i maschi sono pronti ad unirsi ad esse, siccome osservò F. Cuvier (3) anche negli animali chiusi nei serragli. Nella donna del pari, perchè si ravvicina di più alla pianta (§. 170), la periodicità riesce più sensibile (§. 170), ed essendo essa quella che, giustamente parlando, procrea (§. 212, 1.°), l'appetito sessuale si trova più prontamente soddisfatto, vale a dire esiste in essa predominio dell' istinto procreatore (§. 241) sull' istinto sessuale (§. 240), di cui l'egoismo forma la base.

12.° Essendo breve il tempo della frega nei piccoli animali, essi possono produrre più di una volta nel corso di una state; quindi la maggior parte di essi si propagano due volte all'anno, locchè avviene pei pesci ed uccelli d' inferiore grandezza. Gli *anthus pratensis*, *motacilla alba*, *cinclus aquaticus*, *regulus flavicapillus* ed *ignicapillus*, *turdus pilaris*, ed altri simili, si accoppiano la prima volta in aprile, e dopo avere i loro

(1) *Giunta di E. Meyer.*

(2) *Kuhlemann, Observationes quaedam circa negotium generationis, p.* 13.

(3) *Annali del Museo di storia nat., t. IX, p.* 121.

piccini abbandonato il nido, la seconda fiata in luglio. L'amster ed il furetto si uniscono la prima volta in marzo, la seconda alla fine di giugno od al principio di luglio, e spesso anche la terza volta. Il citillo, il sorcio, il topo di campagna, il sorcio d'acqua, il topo-ragno, il coniglio, il porcellino d' India, il canguroo si propagano tre volte all'anno, ed anche più, quando le circostanze sono propizie, sicchè si congiungono nuovamente subito dopo aver partorito. Circostanze non meno favorevoli avvengono rispetto agli animali che l'uomo mantiene per suo uso, e sembra doversi considerare come semplice effetto della domestichezza la facoltà che hanno di propagarsi pure alle volte la capra in maggio, il porco in autunno, il gatto in gennaio, maggio e settembre. In certi animali, il fagiano, per esempio, i secondi amori sono meno fervidi, e potrebbesi comparar li al secondo germoglio di fiori che gli alberi danno talvolta in autunno; secondo Winkel, essi non si manifestano nel *colymbus cristatus*, che negl' individui il cui primo congiungimento non portò fecondazione.

13.° In molti mammiferi, gl' individui che si trovano in tal caso vanno periodicamente in frega per qualche tempo; così, le pecore non fecondate entrano in calore ogni quindici giorni per ventiquattro ore, da settembre sino alla fine di dicembre (1); le scrofe ogni quindici in diciotto giorni; le vacche ogni mese (2), come pure i cavalli (3), i bufali, i zebri e le scimmie (4). Parrebbe dunque regnare qui pure periodicità mensuale (§. 170).

14.° Non sarebbe possibile che una prima frega fosse necessaria per preparare le vie alla fecondazione successiva? Si osservò di sovente che i capriuoli, quelli specialmente addimesticati, si accoppiano sin dal mese di agosto (5); or dunque, siccome non per anco si scoperse veruna traccia d' embrione innanzi gennaio, siccome non partoriscono essi che in maggio, e se ne trovano pure in calore nel mese di novembre, così quest' ultimo mese è incontrastabilmente la vera epoca della frega per loro, siccome dimostrò Winkel, e quindi non rimane che da determinare se la frega a cui vanno soggetti in agosto, si manifesti eccezionalmente per l'effetto di nutrimento più abbondante, e non produca alcun resultato, o se

(1) *Kuhlemann, loc. cit., p.* 13.
(2) *Kahleis, in Meckel, Deutsches Archiv, t. VIII, p.* 434.
(3) *Greve, ivi, t. VI, p.* 52.
(4) *F. Cuvier, loc. cit., t. IV, p.* 120.
(5) *Mellin, in Neujahrsgeschenk fuer Jagdliebkaber*, 1794, *p.* 89.

riesca generale e serva come d'introduzione e di preliminare all'atto della generazione.

15.° L' intervallo fra il calore delle femmine ed il parto precedente dipende dalla frequenza della propagazione, dallo sviluppo diversamente rapido dei piccini, e dalla durata della gestazione. La lepre femmina va nuovamente in calore sei giorni dopo aver partorito, la coniglia in capo a quindici giorni, l'asina di lì a sette, la giumenta dopo nove ad undici, la vacca dopo venti, la pecora e la capra in capo a sette mesi. Per altro, si osserva che il primo calore che succede al parto è l'epoca più favorevole al congiungimento, essendo raro che non venga questo allor seguito dalla fecondazione. Il momento in cui la donna concepisce più frequentemente, è l' intervallo di uno a tre mesi che scorrono dopo aver ella slattato il bambino precedentemente partorito. Secondo Roberton (1), su cento sessanta donne che avevano allattato, termine medio, quindici mesi e mezzo, settantanove non concepirono durante l'allattamento, quarantadue s' ingravidarono dopo aver dato la poppa diciannove mesi, e trentadue in epoca meno lontana.

II. Moventi organici.

a. *Moventi fisici.*

§. 245. Si annoverano parecchi *moventi indiretti organici* della generazione.

1.° Il primo è il *nutrimento.* Siccome l' istinto della procreazione dipende dal portarsi l' istinto della conservazione oltre i limiti della individualità, così esso suppone questo ultimo istinto già soddisfatto entro i propri limiti. Quando l'assimilazione ed il sentimento si effettuarono in convenevole modo, il soprappiù della forza e della materia serve alla generazione. Così Trembley osservò che i polipi, quando mancava loro il nutrimento, cessavano di mandar fuori gemme, ed appena essi trovavano da mangiare, la riproduzione riprendeva il suo corso; un nodrimento abbondante faceva ingrossare molto le gemme sul corpo medesimo della madre, mentre, nel caso contrario, rimanevano molto piccole. Somministrando alimenti copiosi alle lumache, esse si accoppiano più per tempo. Nel tasso, nel cervo, nel capriuolo e nel renne, la frega si manifesta all'epoca in cui questi animali, i maschi specialmente, acquistarono maggior

(1) *Gerson, Magazin der auslaendischentu Literar.*, *t. XXV*, *p.* 327.

grassezza (§. 244, 3.°); secondo che trovano maggiore o minor nutrimento del solito, essi entrano pure più presto o più tardi in calore. Nell'uomo stesso un pasto copioso e solido risveglia l'istinto della procreazione, e non cedendo ad ogni esigenza del bisogno di nutrizione, egli giunge a reprimere la lascività della forza plastica, a conservare la sua libertà morale.

2.° Il *calore* è lo stato di espansione in cui un oggetto qualunque esce dai suoi limiti ordinari, moltiplica i suoi punti di contatto cogli altri, e penetra nella massa generale. Così l'epoca del fiorire delle piante e della frega degli animali viene determinata dal clima; il *bufo igneus* si accoppia in Ginevra in luglio, a Norimberga in giugno, in Modena in maggio (1); la pecora in settembre nella Germania, ed in giugno nell'Italia. Nè minore influenza esercita il cangiamento di tempo: i rospi che stavano per accoppiarsi rientrano nelle loro tane, quando il freddo si fa sentire (2). Ponendo delle rane accoppiate in una ghiacciaia, esse si separano e cadono intirizzite: se, dopo qualche giorno, le si espongono all'aria calda, si scuotono e si congiungono di nuovo. I cacciatori imitano il grido della femmina del capriuolo mediante fischi fatti con una foglia; ma i maschi non vi badano quando il tempo è freddo ed umido. Le lepri principiano a congiungersi sin dall' inverno, quando sia mitissimo e con qualche giornata calda (3). Gli animali dotati di certa sensibilità sono meno determinati dalla plasticità che dal calore esterno; così le marmotte non tardano ad accoppiarsi dopo ridestate dal calore della primavera, benchè sieno molto magre in allora.

3.° Gli animali a sangue freddo non sono nè meno fecondi nè meno focosi in amore di quelli a sangue caldo; vediamo per altro gl' insetti, i quali sviluppano maggior calore che gli altri animali senza vertebre, e gli uccelli, i quali hanno il sangue più caldo che alcun altro vertebrato, essere quelli pure in cui l'anima prende maggior parte alla generazione.

4.° Certe sostanze riscaldanti e certi alimenti abbondantissimi di principii nutritivi accrescono l'attività degli organi genitali, ed eccitano l'istinto della copula. Tale effetto producono la canapuccia sugli augelli cantori, la veccia nera sui piccioni, il mescuglio di segala, orzo e canapuccia sui cavalli, l'acqua in cui si stemprò farina con torta e comino sulle bestie cornute, il mescuglio di canapuccia, aglio e sale sulle pecore.

(1) *Spallanzani, Esp. sulla generazione, p.* 73.
(2) *Ivi, p.* 41.
(3) *Neujahrsgeschenk fuer Jagdliebhaber*, 1795, *p.* 129.

Le uova, il caviale, le gelatine, i tartufi, parecchi altri funghi, le ostriche, i pesci ed il selvaggiume, agiscono parimente sull'uomo, siccome pure diversi aromati, come lo zafferano, la cannella, la vainiglia, e parecchi medicamenti propri, o ad esaltare la sensibilità (muschio, oppio, fosforo), od a stimolare gli organi pelvici e determinarvi congestioni (aloe, galbano, cantaridi). All' incontro, l'attività degli organi genitali viene ammorzata dai legumi acquosi, dai frutti rinfrescanti, dagli acidi e dalla canfora, che dà altra direzione alla sensibilità.

B. *Moventi morali.*

§. 246. I *moventi morali* dell' istinto della copula sono parimente di parecchie specie.

1.° L'appetito venereo viene risvegliato dai diversi sensi.

L'odorato dirige l'animale, perchè l'esalazione di principii odorosi riesce più copiosa durante la frega. La farfalla maschio sente la femmina che sta in una scatola chiusa, le giunge dappresso da grandissima distanza e svolazza intorno alla prigione. Se si tuffa la mano nell'acqua, dopo avere toccato il fregolo di rana, i maschi sono attirati. Il cervo tiene sempre il naso all'aria quando cerca la femmina, in modo da sentirne le emanazioni, e quando essa lo fugge, egli rimane col collo teso, colla bocca aperta, sembrando ancora deliziosamente respirare le particelle odorose ch'essa si lascia dietro.

I richiami attirano da lungi l'animale dell'altro sesso.

La vista accende ed eccita i desiderii. Per esempio, quando il dromedario maschio scorge una femmina, la sua borsa palatina gli esce dalla bocca (§. 247, 5.°); avvicinando un becco ad una capra divenuta calda in epoca insolita per non essere stata fecondata prima, esso acquista subito, giusta F. Cuvier (1), l'odore caratteristico del suo stato di frega, e questo odore persiste sinchè dura il calore della femmina.

Finalmente il senso del tatto e del palpare porta la frega al più alto grado di esaltazione.

Nell'uomo, l'amore si insinua per le due principali porte dell'anima, l'occhio e l'orecchio, ed il senso del tatto esalta l'istinto della copula.

2.° L' immaginazione agisce più fortemente sulla generazione che sopra alcun altro atto. Più il pudore sottrae le forme del sesso alla vista, senza nasconderle affatto, più fortemente si accende l'istinto della copula;

(1) *Loc. cit.*, *t. IX*, *p.* 125.

un velo maligno è più pericoloso della realtà nuda. Parimente, la lettura di opere licenziose e la vista di scene o quadri che dipingano la voluttà mettono in uno stato di eccitazione contro natura; il desiderio sopravvive spesso al potere nell'uomo, mentre, nella donna, entrambi in pari tempo cessano. L'immaginazione accresce anche la formazione dello sperma negl' innamorati, e sovente a grado tale, che i testicoli ed i canali deferenti divengono dolorosi (1).

3.° Le difficoltà esaltano l'ardore del maschio; la resistenza che la femmina gli oppone, e gli ostacoli che gli altri maschi gli suscitano dinanzi, non fanno che renderlo più focoso. Nell'uomo stesso cresce l'amore quando incontra difficoltà; quanto più offre pericolo ed incertezze, tanto più alletta; e siccome l'uomo vuol sempre mettere la sua forza in azione, il di lui amore diviene tanto più intimo e costante, quanto che gli procura sentimento più vivo del proprio valore.

4.° Finalmente, anche la direzione dell'attività vitale esercita influenza. L'ozioso voluttuoso, che a null'altro sa dedicare le proprie forze, è, come l'idiota, quello che ha l'appetito venereo più grande e continuato, mentre l'attività del corpo e della mente mantiene le forze nell'equilibrio normale. La precocità e la frequenza dell'accoppiarsi determinano gli organi genitali a svilupparsi maggiormente; già gli eccessi distrussero le forze del rimanente dell'organismo, rifinirono e diseccarono il corpo, che ancora si forma in copia lo sperma, perchè la preponderanza di cotesta direzione dell'attività vitale passò in abitudine, e quando finalmente gli organi genitali medesimi si appassiscono, lo stimolo della carne si fa tuttavia sentire nell'immaginazione degenerata. D'altro canto la continenza assoluta dell'età matura annienta l'istinto della copula, e porta anche l'appassimento degli organi genitali, come si disse avere osservato su alcuni anacoreti.

CAPITOLO II.

Effetti prodotti nell'organismo dalla procreazione.

§. 247. Considerammo di sopra i cangiamenti che sopravvengono negli organi genitali all'epoca della propagazione (§. 240); ora ci resta da esaminare i fenomeni che il rimanente dell'organismo offre in tale periodo.

(1) *Haller, Elem. physiol.*, *t. VII*, p. 551.

ARTICOLO I.

Cangiamenti che avvengono negl' individui.

I. Cangiamenti prodotti dalla frega.

1.° Il periodo della propagazione caratterizza il più alto grado della vita vegetale ed animale, o, in altri termini, coincide col compimento totale e perfetto dello sviluppo. La formazione del fiore è l'ultima metamorfosi della pianta. Gl'insetti, i quali non vivono che pochissimo tempo nello stato perfetto, si accoppiano immediatamente dopo la loro ultima metamorfosi; come l'*ephemera horaria*, che si accoppia, depone le uova e muore in alcune ore. In questo animale, l'età matura viene assorbita totalmente dalla funzione della generazione, oltre la quale non si estende.

2.° Nell'animale in frega, la forza vitale si trova talmente esaltata, che resiste per un tratto di tempo straordinario alle influenze le più distruttive. Una dose d'arsenico, la quale, in qualunque altro tempo, avrebbe uccisa una rana, rimase senza effetto sopra una femmina a cui l'avevano fatta prendere durante l'accoppiamento, ed il giorno susseguente Jaeger la vide perire prontamente per una dose simile (1). Secondo Hartig, si videro volpi in calore, che avevano ricevuto un' archibugiata nel petto, rialzarsi dopo alcuni minuti e scappare rapidamente. Un cervo in frega, che aveva riportato una palla nel cuore ed una coltellata all'estremità della spalla, si rizzò e corse tuttavia un cento passi; un altro rialzò la testa e si guardò intorno dopo avere avuto una fucilata nel capo, tre coltellate all'estremità della spalla, ed un'altra attraverso il cuore, dopo persino che gli si distaccò la pelle e l'asperarteria dal collo al petto, e dopo la morte si determinarono ancora violenti convulsioni in tutte le membra, toccando i testicoli (2). Riferisce Wildungen, fra altri, l'esempio di un cervo in frega, il quale, avendo avuto il ventricolo destro del cuore attraversato da una schioppettata, e da altre due la testa, si rialzò all'improvviso, dopo essere rimasto tre quarti d'ora immobile, e corse tuttavia lo spazio di quattromila passi (3).

3.° Come l'esaltazione della direzione esterna della vita si esprime,

(1) *Gehlen, Journal fuer die Chemie, t. VII, p.* 286.
(2) *Magazin fuer die neueste Entdeckungen, t. VII, p.* 78.
(3) *Neujahrsgeschenk fuer Jagdliebhaber,* 1794, *p.* 15.

nella pianta, colla diversità delle forme del fiore e lo spicco de'suoi colori, così parimente durante la frega giunge negli animali al sommo suo grado di sviluppo la formazione della pelle. I rettili hanno allora colori più vivaci; le piume degli uccelli sono più morbide, più rilucenti, più listate; il pelo dei mammiferi è più liscio, più riunito, e fortemente colorito. Le produzioni cutanee proprie al maschio (§. 183), acquistano maggiori dimensioni; così le caruncule facciali del fagiano e del piccolo tetraone sono gonfie e di colore rosso di fuoco; la proboscide dell'elefante di mare diventa tumefatta; le corna del cervo presero tutto il loro sviluppo, e così via discorrendo. Esistono pure, nei maschi, certe parti che non si sviluppano che al tempo degli amori e poi svaniscono; siccome le piccole escrescenze dure ed aguzze che sorgono sulle scaglie dei *cyprinus erythrophtalmus* (1) e *brama* (2), le macchie nere di cui si coprono il corpo e le pinne del *cyprinus nasus* (3), il gonfiamento che si manifesta sui pollici delle rane, le particolarità che presentano le piume degli uccelli. Così, il maschio del *loxia oryx* è di color rosso cupo, col ventre e la gola di un nero rilucente, nella stagione degli amori, mentre in ogni altro tempo dell'anno, presenta colore bruno bigiccio, come la femmina; parimente il fagiano acquista allora piume verdi alle orecchie, ed il *tringa pugnax* un fascicolo di peli all'occipite e sul collo; del pari anche, la coda del zivolo giallo dalla lunga coda, per solito corta ed orizzontale come quella della femmina, diventa lunga quindici pollici e raddrizzata. Siffatti cangiamenti hanno dunque per carattere generale l'esaltamento della direzione per cui la vita si porta al di fuori, ed il maggiore sviluppo della differenza sessuale.

Per altro, la congestione che si effettua negli organi genitali determina, in certi animali, colorazione particolare dei contorni di questi organi; così il ventre del cervo e del capriuolo annerisce; così i peli del pene divengono tanto più neri e lunghi, nel daino, quanto più dura la frega, sicchè finiscono col mostrarsi in forma di fiocco.

4.° Sopravviene in pari tempo notabile cangiamento in tutte le funzioni che dipendono dalla plasticità, nella nutrizione e nelle secrezioni. (In molte piante, il fiore si sviluppa con assai più rapidità e con ascensione molto maggiore del succo, che le parti le quali compariscono prima o dopo. Humboldt cita un caso molto osservabile di siffatto genere.

(1) *Bloch, loc. cit., t. I, p.* 39.
(2) *Ivi, p.* 98.
(3) *Ivi, p.* 47.

L'*agave americana* mette per solito quindici anni, al Messico, per giungere al termine del suo fiorire; ma, giunta che sia tal epoca, pochi mesi le bastano per sollevare il suo alto fusto carico di fiori. Tostochè principia ad innalzarsi, i Messicani la tagliano, per raccorre il succo che scorre dalla ferita, e col quale preparano certa bevanda chiamata *pulco.* Questa viva fonte somministra loro giornalmente, per quattro o cinque mesi, da duecento a trecento settantacinque pollici cubi di liquido, quando fu opportunamente fatta l'operazione; giacchè praticandola troppo presto o troppo tardi, il prodotto riesce più scarso (1)). La tendenza alla decomposizione risulta maggiore nei maschi durante la frega; la loro carne si guasta più presto; dà odore e sapore cattivi, che sanno di rancio, mentre quella delle femmine diviene soltanto insipida e dura. Notasi massimamente forte odore nel cinghiale, nel cervo, nel renne, nella volpe, nel caprone, ed altri simili. La glandola temporale dell'elefante, in ogni tempo più sviluppata nel maschio che nella femmina, cresce in volume durante la frega, e separa maggiore quantità di sostanza odorosa (2). Nel cammello, l'umore bruno e viscoso fornito dalla glandola occipitale cresce talmente, che bagna tutti i peli della coda (3). I follicoli sebacei delle unghie dei ruminanti danno certo umore lubrificante che spande più forte odore. Ma la secrezione delle glandole vicine agli organi genitali è quella che acquista specialmente maggiore attività; le glandole crurali di parecchi rettili, la borsa di Fabrizio e la glandola uropigiale degli uccelli, le glandole inguinali di parecchi rosichianti e cheirotteri, le glandole anali del muschifero e del castoro, e simili, ne forniscono la prova(4). Nella volpe, una glandola situata nel pene separa un liquido viscoso e spiacevole, che colorisce in giallo i peli dei contorni.

5.° La respirazione si accelera e la cavità orale si disecca. Nel furetto, la pelle del naso diventa rossa, di rosea ch'era prima: si gonfia la gola nel cervo e nel renne; spuma il cinghiale; l'aria che il dromedario manda fuori con maggior forza dai suoi polmoni distende a segno tale una ripiegatura della membrana mucosa, che, non potendo più passare per la cavità nasale, gli è forza uscire per la bocca, fuori della quale trasporta il velo del palato sotto la forma di vescica.

La vita vegetale si ravvicina talmente all'animale, durante il fiorire,

(1) *Giunta di E. Meyer.*
(2) *Cuvier, Anatom. comp., t. V, p.* 252.
(3) *Froriep, Notizen, t.* XI, *p.* 41.
(4) *Meckel, Beitraege, t. II, fasc.* 2, *p.* 204.

che si vede allora la temperatura di parecchie piante innalzarsi. Lamarck e Bory di San Vincenzo osservarono massimamente siffatto accrescimento di calore nell'asse che porta i fiori; la spata dell'*arum cordifolium* fece salire a quarantacinque gradi il termometro, il quale non ne indicava che vent'uno all'aria (1): Goeppert verificò l'esattezza di tali osservazioni (*). Cresce del pari il calore animale; la bocca diviene secca, l'animale soffre gran sete, che obbliga il cervo e l'alce, per esempio, a bere di sovente; specialmente nell'addomine si manifesta il calore; secondo Savi, il cammello riceve la sua orina sulla coda e se ne asperge il dorso.

7.° La motilità si trova accresciuta, massime nei maschi. Il tritone maschio ha una specie di lista stabilita per tutto lungo la spina del dorso; all'epoca degli amori, cotesta strisciolina si spiega in cresta verticale, e si sviluppa eziandio una piega cutanea analoga sopra e sotto la coda; donde risulta, per l'animale, maggiore facilità di movimento, poichè la sua coda, divenuta più larga, gli serve di remo e la cresta dorsale di chiglia (2). Cangiamenti di egual natura succedono eziandio nelle *salamandra exigua* e *platycauda*, i cui maschi acquistano in pari tempo una membrana nuotatoria macchiata di nero tra le dita delle zampe posteriori (3). Lo sviluppo maggiore delle piume degli uccelli ha egualmente per effetto di rendere più rapidi i movimenti; quando gli uccelli di passaggio ritornano da noi in primavera, volano più presto se non quando ci abbandonano in autunno, perchè all'epoca del loro arrivo sono provveduti delle penne che caratterizzano la frega, e spinti dal desiderio della generazione.

8.° La voce trae la sua origine da un istinto di copula che si accosta all'amore. Nella gran serie degli animali invertebrati, non principiasi ad incontrarla che in quelli, la cui generazione prende colore di spiritualità, negl' insetti, e massime all'epoca dell'accoppiamento; giacchè lo stridere delle cicale e dei grilli, sì malamente chiamato canto, non è che un mezzo di attirare l'altro sesso. Il pesce è muto, avendo appena in esso la frega rapporti coll' individualità. Nei rettili, la voce si manifesta col più intimo e fervido congiungimento; le rane gracidano continuamente in quell'epoca,

(1) *Rudolphi, Grundriss der Physiologie, t. I, p.* 168.

(*) *Confronta, rispetto a codesto sviluppo di calore nelle piante, le contraddittorie ed osservabili asserzioni di Raspail (Nuovo sist. di fisiol. veget., t. II, p.* 218).

(2) *Rathke, Beitraege zur Geschichte der Thierwelt, t. I, p.* 102.

(3) *Rusconi, Amori delle salamandre, p.* 28.

le salamandre grugnano, i serpenti e le tartarughe fischiano, i coccodrilli urlano. Molti uccelli non hanno voce che nella stagione degli amori, o diventa essa più forte allora ed il loro canto inesauribile, oppure finalmente acquistano un grido particolare che loro serve di richiamo; quest'ultimo fenomeno avviene altresì in alcune femmine, che approfittano della nuova loro facoltà, o per attirare il maschio, o per celebrare il loro sgravamento, o per chiamare i piccini. La voce esprime il desiderio di congiungersi nel maschio; ma, nelle femmine, dimostra piuttosto il bisogno della fecondazione; una quaglia maschio, posta in gabbia colla femmina, non grida; gli stornelli femmine cessano di cantare, tostochè, senza essere stati fecondati, costruiscono un nido e fanno le uova, ma riprendono i canti appena venga loro tolto il nido. Gli uccelli maschi, che bramano quasi tutto l'anno di accoppiarsi, cantano sempre, mentre, nelle femmine, il canto si riferisce maggiormente, come gli amori, ad un'epoca determinata. I passeri monogami hanno voce melodiosa, ed in generale canto soave, il quale esprime l'amore, mentre il canto dei gallinacci poligami palesa piuttosto il desiderio. Il fagiano comune chiama la sua femmina con tuoni agitati, il fagiano dorato ed il *tetrao bonasia*, con fischio sonoro, che viene udito da lungi, il piccolo tetraone, con gorgheggio modulato in terza, il quale alterna talvolta con cupo fischio, affatto particolare. La voce soffre pure una modificazione speciale nei mammiferi, all'epoca della frega; il muggito, per esempio, delle bestie cornute, il grido dei gatti, quello della femmina della volpe, col quale chiama il suo maschio ed i suoi piccini, e via discorrendo. Altri che hanno in qualunque altro tempo esilissima voce, la fanno allora sentire strepitosa, ed alcuni eziandio non la lasciano udire che nel tempo degli amori, o quando soffrono un dolore mortale. Il cervo in frega manda dei bramiti che talora si odono una lega distante; l'alce non grida allora se non quando il tempo è umido e freddo; il renne chiama la sua femmina con un grido particolare; il capriuolo maschio fa sentire un grido soffocato, la sua femmina un acuto fischio; la lepre ed il martoro acquistano a quest'epoca della voce; il furetto grida come un gatto; la volpe urla quasi come un cane, e quando trovasi al più alto punto della frega, il suo grido diviene più lungo e simile quasi a quello di un pavone. Una maggiore irritabilità, un sentimento più profondo della propria forza, una respirazione più rapida, una congestione verso il collo, l'agitazione ed il bisogno del moto, ecco le prossime cause di tal cangiamento di voce.

9.° Il maggior sentimento della propria forza rende i maschi coraggiosi e feroci. Il cervo ed il capriuolo, sì timidi in altri tempi, si

inanimiscono, ed attaccano i cani ed il cacciatore. Il cinghiale, animale ordinariamente non molto coraggioso, che non pensa a difendersi che in caso di necessità, diviene allora pericoloso all'uomo; e lo stesso dicasi dell'orso in ogni altro tempo sì pacifico.

10.° L'eccitamento della vita in generale e degli organi genitali in particolare, determina in entrambi i sessi grandissima agitazione; lo sguardo diviene feroce, ruotano gli occhi nelle loro orbite, le orecchie sono in continuo movimento, le nari aperte e sollevate; la vacca mugge con violenza e senza interruzione, si afferra alle compagne e vuole uscire dalla stalla; il cervo ed il capriuolo percorrono le foreste, pestano col piede, e colle zampe dinanzi e colle corna vanno grufolando la terra.

11.° La vita non tende, durante la frega, che alla generazione; tutti gli altri bisogni si ammutoliscono, cedendo il posto all'istinto della copula tra tutti il più forte; l'animale non vive che per l'accoppiamento; questa funzione assorbe la sua esistenza, non si occupa d'altro, non si avvede di alcun pericolo, dimentica il nutrimento ed il sonno, e cade in una frenesia, continuamente stimolata da una imperiosa inclinazione. Durante la frega i pesci entrano nella nassa, ma senza esservi attratti dall'esca, giacchè non sentono il bisogno di nutrirsi. Egualmente il cinghiale penetra nei villaggi e sotto i tetti dei maiali. Il cervo, nel suo furore, vien colto talora da una specie di tetano, cade come morto, ma tosto rinviene (1). Spallanzani (2) tagliò ambedue le coscie ad un rospo nel coito; l'animale rimase congiunto alla femmina sino alla morte; un altro, al quale avea tagliato le zampe dinanzi, riprese cogl'insanguinati monconi la sua femmina.

II. CANGIAMENTI PRODOTTI DALL'AMORE.

§. 248. Nell'uomo non si rende palese la parte materiale; codesti tratti d'animalità non si scorgono più che nel momento del fisico piacere, ancor mitigato dal predominio della vita spirituale. L'amore sublima l'anima, stimola la filantropia e la compassione, esorta a soccorrere ed aiutare i suoi simili; il celibe diviene sempre più insensibile, egoista e rozzo. L'amore ci accosta all'ideale, abborrisce la forza brutale e sostituisce alla timidezza la fiducia in sè stesso. Esso avvicina sempre più l'uomo allo spirito universale, e, nell'ardito suo volo, lo innalza fino al

(1) *Hartig, in Magazin fuer die neuesten Entdeckungen, t. VII, p.* 80.
(2) *Esper. sopra la gener., p.* 85.

sentimento della divinità. Esalta le facoltà morali, rende più vivace, più attivo, più intraprendente, più forte, e diviene spesso il movente di magnanime gesta, di talenti distinti nelle scienze e nelle arti. Soddisfacendo in modo armonico i bisogni dell'umana natura, esso fa realmente godere la vita e ci insegna ad attribuire a noi stessi il reale nostro valore: si osservò, in Inghilterra principalmente, essere per la maggior parte celibi coloro che si uccidono per noia della vita. L'amore ci affeziona alla vita, poichè ne fa conoscere il vero pregio, poichè ci svela i secreti rapporti del cielo e della terra.

Essendo il vero amore ordinariamente accompagnato da profondo sentimento religioso, non di rado vediamo insieme associati i traviamenti in materia di amore e di religione. L'ipocrita, immerso nelle sue idee di antropomorfismo, tratta l'amore dovuto a Dio come un ordinario negozio, e non è spesso che un dissoluto.

ARTICOLO II.

Avvicinamento dei sessi.

1. AVVICINAMENTO DEI SESSI IN GENERALE.

§. 249. Se l'amore o il bisogno dell'amore forma nell'uomo una delle più potenti leve della *sociabilità*, l'istinto della copula o della procreazione non esercita minor dominio sugli animali.

1.° Tali istinti formano, negli animali che a lungo essi dominano, unioni durevoli, vere società. La cura della progenerazione è l'unico motivo che insieme ritenga le api e le formiche. Sotto tal punto di vista, quantunque gli animali occupino un posto subalterno, la natura già ci fa in essi presentire il potere del tutto sull'individualità morale, stabilendo la permanenza dell'istinto della procreazione, di cui non varia che le forme e le direzioni.

2.° Alcuni animali che sogliono vivere a torme si separano nell'epoca della frega, ed allora ogni maschio conduce seco parecchie femmine, come nella specie dell'ottarda, ora i sessi si congiungono a coppie, come nelle tortorelle, ora finalmente avviene l'uno o l'altro di questi due casi, come nei camoscii, il maschio dei quali si accoppia ad una sola o a due femmine.

3.° Gli animali che in ogni altro tempo vivono l'uno presso l'altro indifferenti, sentono, nell'epoca degli amori, il bisogno di maggiore

intimità. In tal guisa i molluschi, i pesci, i rettili si accostano l'uno all'altro. Le lumache cominciano dal rimanere tranquillamente insieme parecchi giorni, mangiando pochissimo; i tentativi per unirsi più intimamente non avvengono, dirò così, che tremando, e si ritirano in tutta fretta quando i loro tentacoli sono per venire a contatto (1).

4.° In molti animali, non vivono generalmente insieme che gl' individui del medesimo sesso, e la sola frega congiunge i sessi diversi. I cervi adulti vanno per solito a torme, non soffrendo tra loro nè giovani nè femmine; ogni femmina vive coi cerviatti da lei dati di recente alla luce, e coi piccini d'uno o due anni; ma dall'epoca della frega sino al parto, i maschi vivono colle femmine. Nel renne e nell'alce, i maschi più attempati ritornano, dopo la frega, a formar torme separate. Anche fra certi uccelli, il *tetrao bonasia*, per esempio, i due sessi, fuori del tempo della propagazione, rimangono separati.

5.° In altre specie rimane isolato soltanto il maschio; così la femmina del cinghiale vive sempre in torma coi suoi figli d'uno a tre anni, mentre, fuori dell'epoca della frega, si trova quasi sempre il maschio solo.

6.° Certi animali, tra quelli specialmente di preda, vivono isolati, o non soffrono a lor vicino alcun individuo della loro specie, non tardando la femmina stessa a separarsi dai piccini, allorchè abbiano acquistato un po' di forza; ma si riuniscono nel tempo degli amori, ciocchè vediamo, per esempio, nell'avoltoio degli agnelli e nell'orso, il maschio e la femmina dei quali restano insieme sino al parto. L'amster vive solitario nel suo covile, e, quando ne incontra, combatte con furore i suoi simili; ma nel tempo della frega il maschio e la femmina si uniscono, prestandosi vicendevole soccorso, quantunque non tardino a separarsi. Anche i ragni sono animali che tra loro combattono furiosamente allorchè s' incontrano, ma l' istinto propagatore trionfa della reciproca loro avversione; giusta le osservazioni raccolte da Degeer, il maschio cerca allora una femmina, a cui si avvicina con circospezione ed a passi misurati; quindi allunga le zampe, scuote alquanto la tela, e si azzarda di toccare la femmina colla cima delle zampe; questo contatto gl' inspira talora tale spavento, che si lascia sollecitamente cadere e rimane per qualche tempo sospeso al suo filo; ma riprende coraggio, risale e nuovamente si avvicina alla femmina; dopo essersi da lontano lunga pezza brancicati, i due sessi finalmente divengono poco a poco più intimi, ed insieme si congiungono (2).

(1) *Swammerdam, Bibel der Natur.*, *p.* 57.

(2) *Lepelletier, nel Nuovo Bollett. della Soc. filom.*, *fasc.* 67, *p.* 257.

Se l'istinto della procreazione fosse permanente in tutti gli animali, essi avrebbero costantemente sociali disposizioni, e siccome esso persiste più a lungo nelle femmine, in loro si estende fino alle cure da prestarsi ai figli, ed i maschi sono ordinariamente quelli che ricercano l'altro sesso, la femmina si mostra il legame propriamente detto delle specie ed il vero fondamento della sociabilità.

A. *Pantogamia.*

§. 250. Per ciò che riguarda la scelta degl'individui, la *pantogamia (Venus vulgivaga)*, in cui l'individualità non entra per nulla, è la forma tra tutte le altre più bassa. Dovunque l'accoppiamento avviene esternamente, l'individualità non esercita alcuna influenza: tra i pesci, si ricercano i prodotti della generazione piuttostochè gl'individui produttori; tra le rane, un maschio si toglie dopo uno o due giorni all'accoppiamento, per dar luogo ad un altro, ed esso pure, ristorate le sue forze, va in traccia di un'altra femmina; caso però che avviene anche talora nell'accoppiamento interno, e specialmente tra i cani ed i lupi, dei quali vediamo tuttodì una femmina accoppiarsi a molti maschi, ed un maschio a molte femmine, abbandonandosi gl'individui l'un l'altro, tostochè abbiano soddisfatto il loro capriccio.

Come le sue malattie, le aberrazioni morali dell'uomo devono riguardarsi come retrogradazioni verso l'animalità, posciachè ciascun grado della serie animale non è realmente che un punto di transizione, che un'epoca della vita: ciascun vizio adunque non è che una retrocessione verso tale o tal altra natura animale. In questo senso i Romani aveano tutta la ragione di chiamar *lupa* la donna che fa commercio di sè stessa. Ma siccome, in questa specie di cadute, l'uomo diviene sempre inferiore all'animale a cui somiglia, ed a cui la natura assegnò questo gradino, così pure la cagna è di molto superiore alla donna dalla quale viene imitata; giacchè se essa non manifesta amore per alcun individuo determinato, altro però non cerca che la fecondazione nei sacrificii che offre alla *Venere vulgivaga*, e si mostra soddisfatta, tostochè questa sia avvenuta; essa agì a vantaggio della natura, ed ottenne veramente il suo scopo.

I Greci mantenevano pubbliche sacerdotesse di Venere, e facevano voto, nei perigli, di consacrarne di nuove alla dea (1). Non facendo alcuna stima delle donne, si punivano da sè stessi, poichè doveano

(1) *Meiners. Geschichte des weiblichen Geschlechts*, t. I, p. 338.

ricorrere a quelle delle quali aveano fatto un venale commercio. Colla educazione che davano alle loro figlie, impedivano in esse il perfezionamento dell' intelligenza, e quindi lo sposo trovava minor fonte di piaceri nel commercio della moglie, che non in quello delle etarie, assai più liberamente sviluppate. Demostene pertanto potè affermare pubblicamente doversi prendere mogli per aver figli legittimi, e concubine per avere quelle attente cure di cui l'uomo ha mestieri, e cortigiane per gustare con esse le delizie dell'amore (1). Fra le etarie, furono alcune che, non assoggettate a veruna catena, giunsero a fornire la mente di svariatissime cognizioni; frequentavano le lezioni dei filosofi, che non temevano di farsi vedere in lor compagnia; tali furono Diotima, Frine ed Aspasia. Così le bajadere dell' Indie sono poetesse, cantatrici e ballerine, che abbelliscono coll'arte loro tutte le pubbliche feste, civili e religiose, e le cortigiane del Giappone, specie di devote, a cui si recano gli uomini pii dopo aver compiute le loro preci. Tutti i popoli errarono in tal guisa con istituzioni contrarie alla natura: i legislatori dovettero assegnare privilegi alla prostituzione, onde porre al riparo dalle violenze della brutalità le donne e le ragazze innocenti, giacchè i costumi che ripugnano alla natura aumentano sempre il numero dei celibi. Quindi, nelle grandi città dell'Egitto, si mantengono prostitute ad uso dei viaggiatori, ed in Persia si prestano allo straniero in virtù di un contratto che riceve la sanzione delle forme giudiciali. Solone faceva comperare a tal uso donne straniere, e nella China si rilegano le donne di piacere nei sobborghi delle città, ma, qualunque sia la spregevole impronta che loro si possa imporre, esse sono più atte a favorire che a frenare la brutalità, e non ottengono che imperfettamente lo scopo della loro istituzione.

B. *Poligamia.*

§. 251. La *poligamia* può essere poliginica o poliandrica (§. 252).

1. POLIGINIA.

Un solo maschio per molte femmine costituisce la *poliginia*, che si osserva tra diversi uccelli e mammiferi. Si contano per un solo maschio due a cinque femmine nello struzzo, tre o quattro pel fagiano nello stato di libertà, dieci in venti pel gallo domestico, venti per la cingallegra di

(1) *Ivi*, *p.* 340.

lunga coda, quattro per l' elefante, sei ad otto pel coniglio, sei in dieci pel renne, otto in quindici pel cervo, dieci o dodici pel cinghiale, dieci in quindici per l'asino, quindici a venti pel cavallo, dieci a trenta per l'orso marino, venti in venticinque pel montone, venti in trenta pel majale domestico, venti a quaranta per le bestie cornute, trenta in cinquanta per le capre. Alcune di queste proporzioni non sono naturali, ma dipendono dalla dimestichezza; si può, per esempio, nelle fagiane, non avere che un solo maschio per sessanta femmine, quando gli si dia un nutrimento più abbondante.

La poliginia non si osserva che tra gli animali che vivono in torme. Il maschio si distingue ordinariamente per la sua statura, bellezza o vigoria, per le sue armi ed il suo coraggio, sicchè diviene anche il dominatore ed il protettore della mandra. Possiede insieme in altissimo grado la potenza generatrice, ed il bisogno di accoppiarsi si manifesta in esso con grandissimo ardore, mentre la femmina è più ritenuta e non cede talora che alla forza. Non pertanto, malgrado il suo ardore e la sua lascivia, il maschio mostra eziandio certa moderazione, accordantesi al grado delle proprie forze; il giovane cerbiatto, più debole del vecchio, possede minor numero di femmine; ogni cervo conosce le proprie, le sorveglia, non permette che alcuna si allontani dalla torma, nè mostra desiderio per quelle degli altri (1). Talora eziandio il maschio attesta della preferenza per certe femmine, ed il gallo, per esempio, ha quasi sempre le sue galline favorite. Nelle contrade meridionali, la poliginia regna anche fra gli uomini. A Benino e nel Messico si trovano alcuni che possedono fino a cento donne; tra i Negri, un uomo del volgo ne ha da due a dieci, un grande trecento o mille, ed un principe fino a quattromila. Si pretende comunemente che la poliginia sia conforme alla natura in questi climi, superandovi il numero delle donne quello degli uomini; la quistione però non è per nulla decisa, e non si ragiona che per congetture, poichè non si possedono officiali tavole statistiche. Le osservazioni di Potter (2) sembrano stabilire che non nasce nell'Oriente maggior numero di femmine che di maschi, cosa tanto più facile a credersi, quantochè le donne destinate agli harem dei grandi sono tratte in parte da lontane regioni, o rapite a popoli stranieri, perchè queste contrade formicolano inoltre di eunuchi ed altri schiavi celibi, e perchè finalmente i Negri fanno tra loro sanguinose guerre, per cui traggono

(1) *Harvey*, *Exercitat de generatione*, *p.* 306.
(2) *Philos. Trans.*, *t. XLIX*, *P.* 1, *p.* 96.

seco in bottino le mogli e le figlie dei morti e dei vinti. Si citano alcuni calcoli in appoggio all'opinione che sia maggiore il numero delle donne che degli uomini nei paesi caldi; si afferma, per esempio, che la proporzione degli uomini alle donne è da 1 : 1,10 nella Nuova Olanda, da 1 : 1,16 al Cairo, da 1 : 1,20 a Quito, al Giappone e nelle Indie orientali; da 1 : 1,25 al Messico e nel centro dell'Asia; da 1 : 1,40 fra i Guarini, in America (1). Ma, supponendo esatti codesti calcoli, non ne seguirebbe tuttavia che la poliginia sia conforme alla natura, perciocchè niuno di questi presenta due donne per ciascun uomo, e la più alta proporzione non è che di una e qualche frazione; tutto al più adunque, fra cinque uomini, due potrebbero vivere in bigamia, e si dovrebbe allora richiedere donde sia loro provenuto un tale diritto. Inoltre, tutte queste asserzioni non si appoggiano sopra tavole statistiche, ma sopra calcoli approssimativi, o su proporzioni stabilite giusta i resultati della guerra, del servaggio, e via discorrendo. Humboldt ci diede, sulle proporzioni delle nascite nell'America meridionale, documenti più certi, da cui risulta che per cento maschi vengono alla luce novantasette femmine. La poliginia finalmente non esiste soltanto fra gli abitanti delle regioni calde, posciachè la troviamo eziandio fra i Samojedi, i Kamtsciadali, gli Ostiaci, i Tongusi, i selvaggi del nord dell'America, e via dicendo. Da questo adunque si scorge evidentemente ch'essa dipende in principalità dalla barbarie dell'uomo. Allorchè questi, in virtù della propria natura, si crea una maggior sfera di azione, predominando però in lui l'inclinazione animale, non si contenta di una donna, ma vuol possederne parecchie; e quando considera la moglie come una cosa, come un mezzo di soddisfare i proprii desiderii, ed altro diritto non conosca nei suoi rapporti cogli altri che quello del più forte, s'impossessa di quante donne straniere gli accorda il suo potere od il suo capriccio, discende al grado dell'animale poligino, senza mostrarne la moderazione, e popola il suo harem relativamente alla sua cupidigia ed alle fisiche sue facoltà. Ecco eziandio perchè la poliginia è l'ordinaria compagna del despotismo politico, come non può sussistere che col despotismo domestico, ed infrange, propriamente parlando, tutti i legami della famiglia. L'amore non può regnare che nella monogamia, in cui una tendenza più nobile dell'umana forza stabilisce nuove sfere di azione, e restrigne l'istinto della procreazione nei limiti che non deve oltrepassare.

(1) *Diz. delle scienze medic.*, *t. XIV*, *p.* 582.

§. 252. La *poliandria*, o la combinazione nella quale una femmina ha parecchi maschi, implica contraddizione coll' idea della femminilità. La natura pertanto non ce ne offre che l'apparenza nelle api e nelle formiche, per le quali la funzione genitale della femmina si trova ripartita tra individui diversi. Si contano in un alveare circa cinquecento maschi, e cinquemila femmine, delle quali però una sola, la regina, serve, per così dire, di organo comune per la copula, mentre le altre compiono le rimanenti funzioni del loro sesso. Queste operaie, totalmente dedicate alla cura della progenitura, lasciarono alla regina i piaceri dell'accoppiamento. Se, fra alcuni animali, i maschi sono più numerosi delle femmine (§. 204), non troviamo fra essi però alcuna combinazione poliandrica da potersi paragonare alla poliginia.

La donna trova il proprio universo in un sol uomo. Accordare il suo amore e sè stessa a più di uno si oppone assolutamente alla sua natura, e massimamente la degrada, giacchè, una volta che abbia i limiti oltrepassati del proprio sesso, una volta che abbia tralignato dalla natura, nulla più la ritiene, e ciascun giorno più si avvilisce (§. 212, 4.°). La natura sembra altresì trarre indirettamente vendetta di tale aberrazione, e non è del tutto inverisimile che la sifilide provenga dalla poliandria delle prostitute, come pretende Zeller (1). Questo esperimentatore racchiuse un coniglio femmina con cinque maschi; in pochi mesi tutti infermarono; la vulva della femmina era coperta di pustole e di ulcere, i maschi avevano uno scolo ed un fimosi.

Si accerta però che la poliandria regni tra alcuni selvaggi del nord dell'Armenia, al Neipal, al Tibet (*), al Boutan, a Ceilan. Esiste, a quel che si narra, nelle montagne al nord delle Indie orientali, un popolo pastore, quello dei Todeviti, nel quale i fratelli, qualunque sia il loro numero, non prendono mai che una sola donna in comune (2). Gli uomini di questa regione sembrano debitori alla semplice e tranquilla loro vita di una lunghissima carriera, facendo di rado la guerra, e non avendo nè commercio nè navigazione, il loro numero si aumenta in tal guisa che non si trova fra loro sufficiente numero di donne, e devono

(1) *Abhandlung ueber die ersten Erscheinungen, venerischer Localkrankheitsformen. Vienna*, 1810, *in* 8.°

(*) *Malte-Brun, Compendio della Geografia universale, 2.a ediz., t. IX, p.* 301.

(2) *Diz. delle sc. med., t. XIV, p.* 506. — *Virey, St. nat. del genere umano, t. I, p.* 218.

riunirsi in parecchi per una sola. Al Malabar, nella casta dei guerrieri, l'uomo non può avere che una donna, ma questa può avere molti uomini, istituzione che tende evidentemente ad uno scopo politico, e ad impedire che i guerrieri si affezionino soverchiamente alla vita domestica.

C. *Monogamia.*

§. 253. Nella *monogamia*, gli animali dimostrano uno per l'altro certa individuale inclinazione, e la femmina viene protetta dal maschio. Tale combinazione non è determinata unicamente dal numero degl' individui dei due sessi, essendo i sessi eguali sotto questo rapporto nei cani e nei lupi, quantunque non vivano in monogamia.

1.° Alcuni animali monogami non rimangono insieme che durante la frega, ciò che avviene tra il maggior numero dei rosicchianti. L'abitudine di certi pesci, del pesce spada, per esempio, di camminare a coppie, non può, propriamente parlando, essere qui riferita.

2.° L'orso e la sua femmina restano insieme lunga pezza anche dopo l'accoppiamento, ma si separano prima del parto. Il bisogno di nutrimento, relativo alla conservazione del proprio individuo, sembra la sola causa della loro disunione; almeno i Bernois osservarono una inclinazione permanente negli orsi rinchiusi, e provveduti per conseguenza di sufficiente nutrimento; allorchè, dopo averli separati, si riunivano questi animali, mostravano grandissima gioia, si rizzavano sulle zampe di dietro accarezzandosi. Si afferma aver abitualmente trovati insieme maschio e femmina del *silurus glanis.*

3.° L'unione si estende fino a prender cura in comune dei figli, nè cessa se non allorchè questi abbiano acquistato il necessario vigore, ciocchè si osserva nel pipistrello, nel ratto, nel coniglio, nel bobaco, nel castoro, nella lepre, nella talpa, nel tasso, nella donnola, e via discorrendo. Per la maggior parte gli uccelli, e specialmente i rapaci, i passeri, i corvidei ed i corridori vivono in questo stato di monogamia, e sembra che, dopo essersi divisi, gli stessi individui si ritrovino l'anno seguente. Ma ciò che vi ha di più notabile si è che si osserva già lo stesso fenomeno nei cefalopodi, quantunque non abbiano accoppiamento interno.

4.° Un'unione costante e che dura spesso tutta la vita avviene nella volpe e nel capriuolo, nell'aquila, nel colombo, in qualche pappagallo, nelle gazze, e simili. Il *psittacus pullarius*, detto anche l' inseparabile, dà prove della più viva tenerezza; il maschio e la femmina stanno sempre vicini, guardandosi spesso l'un l'altro; mangiano insieme, e quando

sieno stati per qualche tempo divisi, vanno a gara fra loro di attestazioni di affetto. Bonnet nutriva da quattro anni una coppia di questi uccelli, quando la femmina, affievolita dall'età, non potè più recarsi al truogolo; il maschio ebbe allor cura di nutrirla: ma aumentando sempre più la sua debolezza, gli divenne impossibile il rimanere appollaiata, ed il maschio fece ogni sforzo immaginabile per sollevarla; quando morì, esso correva qua e là agitatissimo, cercando di darle qualche alimento, arrestandosi talora per contemplarla, e mandando un grido lamentevole; dopo pochi mesi, esso pure morì. Si pretende altresì che il maschio e la femmina della *palamedea cornuta* non si separino mai; e dopo la morte dell'uno, l'altro gli erri tristamente d'intorno, e non tardi esso pure a morire.

5.° Ciocchè prova essere la monogamia naturale all'uomo, è il vedere il numero degl'individui presso a poco eguale in entrambi i sessi, e principalmente ch'essa sola rende possibile l' istituzione di una società fondata sulla vicendevole stima e la conoscenza degli umani diritti, l'educare i ragazzi in modo da renderli veri uomini, e, in generale, il dare un libero volo alle facoltà più eminenti della nostra specie. Nei legami del matrimonio i cuori poco a poco insiem si confondono; all'amore che gli aveva dapprima avvicinati, si uniscono l'abitudine di essere insieme, i comuni interessi, la divisione delle pene e dei piaceri, e la tenerezza per figli, che i due sposi reciprocamente si devono, che riguardano quai continui testimonii della loro affezione. Con questi mezzi spesso anche l'amore si manifesta in matrimonii a cui non avea presieduto; perciocchè quello che l'umana natura racchiude di buono, di amabile e di stimabile, si manifesta in ogni individuo finchè le circostanze non destino le odiose sue passioni; allorchè pertanto occasione ci si presenta di formare con alcuno amichevoli relazioni, giungiamo tosto a convincerci non esser egli nè sì cattivo nè sì disaggradevole quanto ci sembrava da lungi. I nobili sentimenti sono come le fisiche impressioni; c' inganniamo spesso credendo amare un individuo, mentre, propriamente parlando, non amiamo in lui che la specie. L'amore può nascere in tal guisa principalmente nella donna, come quella ch'è meno individuale, più pieghevole, che sente più forte il bisogno di amare; se non ama il suo sposo in altra guisa, a lui si affeziona almeno come padre dei suoi figli. Anche l'uso moderato dei piaceri rende l'amore più intimo, giacchè la sola sazietà genera il disgusto. Il mistero che gli avvolge accresce l'interesse, e siccome il pudore dovè cedere all'amore, siccome l'uno niente più ha da poter all'altro ricusare, fra loro si stabilisce la più stretta intimità.

Si vede ognora che l'uomo è diretto, nel suo modo di sentire, di pensare e di agire, da quelli coi quali ei vive. Tale assimilazione deve essere ancora più forte nel matrimonio, in cui la donna e l'uomo sono continuamente insieme, in cui due vite si confondono in una sola. Tale armonia si osserva infatti negli sposi felici, e quando l'analogia delle fattezze fu uno dei moventi dell'amore, essa diviene ancor più sensibile dopo qualche anno di unione, a segno che gli sposi potrebbero talora essere riguardati come fratello e sorella.

In tale intimità, la tenera madre sopporta più facilmente la perdita dei figli che non quella dello sposo. Gli usi e le leggi medesime consacrano un legame delle anime che si estende oltre i limiti della vita; il sacerdote della Chiesa greca non può nuovamente ammogliarsi dopo la perdita della consorte, facoltà egualmente vietata, nella China, alle donne di ragguardevole condizione. La morte nelle fiamme, a cui si assoggettano le donne al Malabar, non fu dapprima che l'effetto dell'entusiasmo di una donna; ma avendo essa trovato un generale assenso, si volle imitarla, e poco a poco essa acquistò il dominio del costume.

I popoli più nobili della terra vissero nella monogamia, ed il concubinato, sostituito alla poliginia, non predominò che nelle epoche di decadenza delle nazioni. Presso tutti i popoli celebri il matrimonio fu riguardato come una cosa sacra, consacrato con cerimonie religiose e contratto per tutta la vita. Ma, come dovunque si osservano aberrazioni del carattere proprio dell'umanità, retrogradazioni verso la condizione degli animali, così pure il matrimonio non è che una unione temporale a Camboja, a Calicut, in alcuna delle isole Canarie, e presso i Peuarii del Brasile.

II. RECIPROCI RAPPORTI DEI SESSI.

§. 254. Rivolgendo adesso il nostro sguardo alle *reciproche relazioni dei sessi*, faremo le seguenti considerazioni.

1.° Nella maggior parte degli animali, il maschio manifesta desiderii più violenti e sostenuti. Può entrare in amore ogni qualvolta vi si trova la femmina, facoltà che questa non possede. Sollecitato a soddisfare i proprii desiderii, si mostra più trasportato e stordito. Swammerdam vide accoppiarsi un farfallo con una femmina morta; il lepre uccide talora i suoi figli, per poter godere più presto della femmina, ed anche fra altri animali, le femmine devono vigilare affinchè i loro figli non divengano vittime della voracità dei padri. La femmina vuole la fecondazione, la procreazione, il maschio l'accoppiamento; quella tende allo scopo,

questo al mezzo; una vuol conservare la specie, l'altro pretende soddisfare i proprii desiderii. Il maschio non si accoppia per la fecondazione; giacchè ove si separi un ranocchio dalla sua femmina, e lo si ponga sopra uova tratte dalla cloaca di questa, esso li bagna col suo sperma. Quando un animale abitualmente mite e pacifico diviene periodicamente feroce per l'esaltazione delle sue forze e del suo istinto, questo fenomeno avviene pel maschio nell'epoca della copula, nel tempo della figliazione per la femmina (1). Questa sola osservazione dimostra perfettamente la diversa tendenza dei sessi.

2.° Fra la massima parte degli animali, il maschio cerca e sceglie la femmina; la maggior sua mobilità (§. 190, 191) ed acutezza dei suoi sensi (§. 192) ed i cangiamenti che comporta nella frega (§. 247, 7.°), a ciò lo rendono attissimo. Così, la femmina del ragno è ricercata dal maschio; le falene restano per lo più nel luogo ove uscirono dalla loro crisalide, e le femmine dei moscherini passano la loro vita in una immobilità pressochè assoluta, mentre i maschi svolazzano intorno ad esse. Le zanzare che a sciami si vedono volare le sere di estate, non sono, secondo Geer, che maschi, i quali cercano le loro femmine, e quelli che svolazzano intorno ai lumi, nei nostri appartamenti, non sono egualmente che maschi stimolati dal desiderio. Per prendere salmoni, si attacca alla barca una femmina, intorno a cui si radunano i maschi e la seguono (2); lo stesso avviene anche per altri pesci (3). Il cervo va in traccia delle femmine abbassando la testa come un bracco, e correndo contro il vento col naso rivolto a terra; l'alce egualmente, al cominciar della frega, si procura una torma di femmine, il tasso cerca la dimora di una femmina, e via discorrendo.

Ma lo sviluppo degli organi locomotori durante la frega può anche aumentare a segno d'impedire il moto, e tenere il maschio avvinto alla sua mandra; ciocchè almeno avviene nella cingallegra dalla lunga coda, per la lunghezza che acquistano le sue penne caudali nel tempo degli amori (4).

3.° Ordinariamente la femmina resiste qualche tempo, e non cede che alla forza. Nella maggior parte degl'insetti, essa respinge i primi amplessi del maschio (5): quella del *meloe vesicatorius* si lascia inseguire

(1) *Rudolphi, Beitraege zur Anthropologie, p.* 182.
(2) *Haller, Element. physiol., t. VIII, p.* 15.
(3) *Harvey, Exercit. de generat., p.* 147.
(4) *Rudolphi, Beitraege zur Anthropologie, p.* 183.
(5) *Smellie, Philosophie der Naturgeschichte, t. I, p.* 282.

lunga pezza e si dibatte anche dopo essere stata dal maschio afferrata (1); la ragna divora il maschio, quando le si avvicina con poca circospezione. Il tritone maschio tien dietro costantemente alla femmina che va in traccia del nutrimento senza curarsi di esso; nell'ardore che l'anima, poco si briga del proprio vitto, od afferra la preda passando, per così dire, a volo, e tosto ritorna all'oggetto delle sue brame (2). La femmina della *salamandra exigua* si dà alla fuga, e quando finalmente la stanchezza la obbliga a stendersi sul suolo senza muovere le membra, il maschio che la insegue si colloca in guisa di sbarrargli il cammino (3). La cerva non soffre sulle prime il maschio che da lungi, e sen fugge quando ad essa vuol avvicinarsi. Le femmine del capriuolo e del fagiano non si arrendono che spossate dalla stanchezza, ma in seguito vanno esse medesime a corteggiare i maschi allorchè sono da questi neglette. La tortorella, la femmina dell'aguti e molte altre resistono anch'esse qualche tempo. La cagna in calore, la vulva della quale si mostra gonfia e bagnata di una secrezione sanguigna, respinge a morsi il cane nei primi giorni, nè ad esso si abbandona che quando la sua crisi è giunta al più alto termine. Questi rifiuti dipendono da molte cause; primieramente perchè la femmina entra in calore più tardi del maschio, giacchè quella del capriuolo, per esempio, pratica ad esso in seguito copia di amplessi; pel timore che sembra avere dei dolori dell'accoppiamento, come fra le altre la gatta, che attesta la sua tema con lamentevoli grida; e perchè finalmente in generale è in essa meno ardente il desiderio della copula, dimodochè le sole carezze possono determinarvela, ovvero non cede che alla forza. Ma il maschio si trova organizzato per inseguire la femmina che lo fugge, trionfare di essa quando abbia potuto raggiungerla, e padroneggiarla mentre va dibattendosi; gli sforzi che deve usare lo riscaldano, rendono ancor più ardenti i suoi desiderii, ed esaltano le sue facoltà genitali. Il lama ed il guanaco fanno eccezione a questa regola, secondo Meyen (4): siccome il loro pene si ricurva indietro nell'erezione, il maschio paventa l'accoppiamento penoso per esso, e la femmina è quella che lo insegue, lo morde e lo batte finchè cede.

4.° Generalmente la femmina piace involontariamente. Quella dei lampiri ha una grave andatura, nè porta quasi mai ale; ma la sua

(1) *Loschge, in der Naturforscher, t. XXIII, p.* 39.
(2) *Rathke, Beitraege zur Geschichte der Thierwelt, t. I, p.* 103.
(3) *Rusconi, Amori delle salamandre, p.* 28.
(4) *Nov. Act. Nat. Cur., t. XVI, p.* 558 *e* 565.

fosforescenza più risplendente attira da lungi il maschio agile ed alato, ed il suo passo sembra animarsi allorchè questi si avvicina ad essa. Nelle femmine di certi uccelli, il canto non sembra tanto un mezzo di attirare il maschio quanto la voce naturale determinata dall'epoca degli amori, giacchè resistono ancora a quello che in tal guisa trassero a lor vicino.

5.° La femmina di alcuni uccelli, per esempio, del gallo di montagna e del piccolo tetraone viene attirata dalle grida del maschio. In altri animali essa attrae il maschio coi suoi vezzi, come quella dell'elefante, od aprendo le sue parti genitali, come certi insetti e le galline. La femmina dei libelluli si aggrappa al maschio, quella della volpe chiama il suo con voce affiocata; le gatte si riuniscono intorno al gatto, urlano seco, e terminano col morderlo e collo scacciarlo allorchè non si accoppia. In certe specie, nelle pecore, per esempio, la femmina non si accosta al maschio che quando soffre ardente calore e sia stata ritardata la copula. La scrofa, invece, è la prima ad entrare in calore, si arrampica sulle compagne, ricerca il verro, lo eccita colle sue grida e coi suoi colpi di grugno, e gli va incontro anche quando si trova piena. I maschi delle api sono freddi ed agghiadati; ci vogliono i vezzi e le carezze della femmina per determinarli ad accoppiarsi; senza tale disposizione non avrebbero potuto, essendo sì numerosi, contentarsi della sola femmina atta a concepire che loro fu accordata, come si richiedeva, perchè questa potesse bastare a tanti maschi, che le migliaia delle sterili sue sorelle ad essa lasciassero i piaceri della copula. Del resto, gli esempi da noi citati provano che la maggiore impetuosità d'istinto dal lato delle femmine si manifesta eziandio nella poliginia, e che se quella dal lato dei maschi si osserva principalmente nella poligamia, essa domina egualmente nella pantogamia e nella monogamia.

6.° In molti animali, in quelli principalmente che vivono in poliginia, il maschio si mostra gelosissimo e si batte coi suoi rivali. Il cervo combatte per conquistar le femmine che restano quindi in sua proprietà; la femmina sta tranquilla spettatrice della lotta, dopo la quale si abbandona tosto al vincitore; per tutta la durata della frega il vinto fugge quello che lo atterrò; l'ultimo soprattende gelosamente alla sua greggia, e, scagliandosi sopra ogni altro cervo che tenta di accostarvisi, preserva le sue femmine dal dover comportare l'avvicinamento di molti maschi. Il gallo vinto viene rigettato dalle galline, ed il suo vincitore salta talvolta sopra di esso, quasi volesse accoppiarsi, onde rendere viepiù manifesta la sua debolezza. In tal guisa la natura esclude dalla generazione gli esseri deboli, e sopravveglia all'energia della propagazione;

avviene però talora che la cerva mostri maggior inclinazione pel meno forte. Le pugne avvengono spesso accanite e rabbiose; il coniglio afferra coi denti i testicoli del rivale, cerca di strapparglieli, e talora l'uccide (1). Il combattente, il piccolo tetraone, l'ottardo, e via dicendo, il puzzolo, il lupo, il cane, il talpo, il toro, il montone, lo stambecco, il camoscio, lo scojattolo, il foco, e simili, fanno tra loro analoghe pugne. Gelosissimi sono anche gli scimmii, ma indifferente si mostra il canguroo.

La gelosia è più rara fra le femmine; la femmina del coniglio morde quella che vuole accoppiarsi prima di essa.

7.° In molti uccelli dati alla poliginia, il maschio stimola la femmina in modo singolare. Il gallo ed il fagiano chiamano quella da loro scelta e le girano intorno battendo le ali o strascinandola per terra. L'ottardo e il gallo d'India fanno lo stesso procedendo pettoruti, raddrizzando la coda, e strascinando le ali per terra. Il beccaccio, che gira egualmente intorno alla sua femmina, manda nello stesso tempo una specie di gemito, secondo Bechstein. Il piccolo tetraone si colloca sopra un formicajo o sull' incavato ricovero di una talpa, e vi fa sentire il suo grido d'amore, che consiste in un gorgogliamento ascendente con intervallo di terza, durante il quale stende le ali e spiega la coda in forma di ventaglio; di tratto in tratto salta e gira intorno a sè, con un fischio sordo e particolare. Il gallo di montagna poggia sopra un ramo di albero isolato, e fa prima udire un sonoro stridore sopra due tuoni che ripete ad intervalli; poscia il suo grido particolare che comincia col medesimo stridore, e consiste quindi in varii tuoni gorgoglianti, seguiti da un acuto scoppio di voce, durante il quale l'uccello non fa che agitarsi sul ramo colle ali pendenti, colla coda diritta e spiegata; e finalmente fa udire uno strepito simile a quello di una falce che si affila, e che dura due secondi; allora non vede nè ode nulla, giacchè non cangia posto quando al cacciatore che lo prese di mira andò fallito il colpo.

§. 255. Passiamo adesso da queste forme d' istinto della copula negli animali, all'amore umano, nel quale il carattere sessuale, quantunque non si manifesti che in modo relativo, presenta però alcune stabili proprietà.

1.° L'uomo cerca, sceglie, ed individualizza maggiormente. La donna è più naturale, e scorge nell'uomo il rappresentante di tutto ciò che le manca per compiere il suo destino. Deve essa attendere che si venga ad

(1) *Beschstein. Gemeinnuetzige Naturgeschichte Deutschlands, t. I, p.* 1131.

amarla, e siccome non può scegliere che fra quelli i quali di lei s' invaghiscono, è più impressiva, prima di avere stabilito il proprio affetto per tutto il genere umano: dimodochè, in proporzione, un' individualità qualunque la rende più di leggieri felice, mentre un matrimonio contratto senza la partecipazione della propria volontà riesce all' uomo insopportabile.

2.° L'uomo va orgoglioso della sua forza, e vuol approfittarne per conquistare la donna. Questa vuol mostrarsi amabile, e fare impressione sul cuore dell'uomo colla sua bellezza e colle sue grazie. Non di rado avviene che una specie di amore nasce da un' illusione della vanità: l'uomo persuaso che una donna non possa resistergli, che ammiri le sue doti, ed arda secretamente per lui, crede proprio dell'onor suo il rispondere al preteso invito che gli vien fatto, e magnanima azione il formare la felicità di quella che gli sembra languire d'amore per lui; dal canto suo la donna è inclinatissima a scorgere una prova d'amore nelle più insignificanti dimostrazioni dell'uomo, e, lusingata dall'effetto prodotto dalla sua amabilità, getta uno sguardo di benevolenza su quello che le offre sì gran prova di sensibilità. La donna va superba della forza del suo sposo, e vuole che ognuno la riconosca, mentre ella stessa sopra di lui domina col sentimento, accuratamente celando l'estensione del proprio impero, per tema di rendere l'uomo ridicolo e spregevole. L'uomo s' immagina che la donna gli presti un'obbedienza passiva, e quando parla in ischerzo della sua servitù, lo fa affettando l'alto accento della magnanimità che permette un giuoco innocente; ma ridere della propria catena non è far prova di libertà.

3.° In amore l'uomo è più violento, più impetuoso, più esigente; la sua immaginazione s' innalza a voli più eccelsi; egli idealizza l'oggetto della propria passione, e, nell' iperbolico suo stile, la lingua pare a lui sempre povera; la fiamma è troppo fredda, troppo molle il diamante, l'acqua troppo secca, per dipingere la forza dell'amor suo. Nella donna, l'amore è più dolce, più tranquillo, più moderato, più naturale. L'uomo non può celare la passione che lo agita e lo commuove; la donna sa meglio seppellire in sè stessa il fuoco tranquillo che la consuma.

4.° L'amore dell'uomo tende maggiormente alla forma esterna ed al piacere dei sensi. La donna, invece, si sente maggiormente attirata dalle interne qualità; essa richiede di poter stimare l'uomo, e l' intellettuale o morale elevazione del suo amato, la considerazione di cui gode fra i concittadini, la sua abilità, divengono per lei sorgente di contenti: il suo amore è più puro, più delicato, più spirituale. Stimolata dalla generale

simpatia, come pure dall'inclinazione alla conservazione del genere umano, essa brama due cose, l'unione dei cuori e la progenitura. Il piacere dei sensi, a cui l'unione morale si abbassa materializzandosi, e donde nasce la progenitura, offre minor pregio per sè stesso che non sotto questo duplice rapporto all'occhio della donna incorrotta; ella non vi si abbandona che per amore, ciocchè le fa sopportare più facilmente le privazioni, e la rende più di leggieri contenta dell'effusione di una tenera benevolenza. L'idea della concezione si affaccia, benchè vagamente, al suo spirito, ogni qualvolta si tratti dell'istinto sessuale, e la donzella, nella sua innocenza, brama aver figli molto prima che tale istinto in lei siasi destato. Nascendo i desiderii della donna da una congestione, la quale influisce maggiormente sulle ovaie che non sulle parti esterne, la sua tendenza la spinge verso lo scopo medesimo della propagazione, mentre quella dell'uomo lo dirige principalmente verso i mezzi di giungervi, ciocchè rende eziandio più attivi in lui gli organi esterni, e fa sentire spesso anche all'eunuco gl'impulsi carnali. L'uomo non può generare in qualunque tempo: quando rimanga fedele alla natura, l'istinto procreatore non si desta in esso che ad intervalli, ciocchè dà a questo in qualche modo il carattere della frega. Nella donna, l'attitudine a concepire non viene interrotta che dal mestruale periodo, donde risulta eziandio che il carattere propriamente detto dell'umana specie si trovi in essa più sviluppato.

5.° Siccome l'uomo sente un amor meno puro, vi scorge maggiormente altresì un mezzo di esercitare la propria forza. Nulla tanto esalta il suo amore quanto alcuni ostacoli, alla considerazione de' quali possa l'immaginazione abbandonarsi a tutta sua possa. Conquistare quella che egli ama a costo del suo sangue, esporsi per essa ai perigli, offre ad esso la maggiore attrattiva, e tosto il suo amor si raffredda, se la vittoria gli divien troppo facile. L'istinto naturale della donna corrisponde perfettamente a quello dell'uomo; essa resiste ed attrae; teme di confessare il suo amore, e vi trova la sua maggiore felicità; fugge per arrendersi, e con tal contraddizione apparente con sè medesima, esalta l'amore dell'uomo, che, padrone una volta della vittoria, crede riconoscervi la prova di ciò che possa la sua forza.

6.° Nel periodo dell'ardente suo amore, l'uomo si mostra indifferente per ogni altra donna, anzi le trascura e le fugge, occupar non potendosi che della regina del suo cuore. La donna resta più naturale; qualunque sia l'intimità che regni fra essa ed il suo preferito, non si mostra meno attenta verso gli altri, dei quali non disprezza il giudizio,

volendo comparire egualmente amabile anche ad essi; può anzi ascoltare, senza infedeltà e con tutta la purezza del cuore, la dichiarazione di un altro cui sappia esser degno della sua stima.

7.° In tal guisa offre all'uomo frequenti occasioni di abbandonarsi alla gelosia, della quale la materialità dell'amor suo lo predispone maggiormente a sentire gli attacchi, che la violenza della sua passione rende più pungente, il suo orgoglio più insopportabile, la sua immaginazione più delirante. La donna pone una sacra fiducia nell'uomo, lo stima maggiormente, nè si mostra sì gelosa, si compiace anzi di vedere altre donne accordargli la loro stima e preferenza. L'uomo, più egoista, esige un possesso esclusivo, ed è fuori di sè quando altri dimostrano una soverchia attenzione per la sua donna. La sua gelosia è più volgare e più rozza; crede più di leggieri la donna capace di una infedeltà materiale, e teme maggiormente tale affronto. La donna, invece, paventa maggiormente la perdita del cuore, e può anzi, finchè crede possederlo, continuare ad amar l'uomo che deve con altre dividere: è d'uopo che il sentimento si trovi ferito quanto più profondamente è possibile, dallo sprezzo e dallo sdegno, perchè si abbandoni ai trasporti di una furibonda gelosia, o che, divorando il proprio dolore, si logori e si consumi. L'uomo spinge la gelosia più oltre e fino alla demenza; se in un simile parossismo scriver ei dovesse una logica, annovererebbe, come disse Bayle, il libertinaggio delle donne tra le qualità generali delle cose.

8.° Tendendo la donna a conservare ciò che esiste, e formando la perseveranza il fondo del suo carattere, il suo amore è altresì più fedele e durevole, essendo più puro e più intimo; sembra piuttosto una disposizione permanente che non una disposizione intermittente; è piuttosto il punto centrale della sua essenza che non una direzione particolare della sua natura. L'uomo, invece, che tende a creare e cangiare, offre un amore meno costante perchè più materiale, perchè il piacere estinguendo in esso più presto l'istinto, va più facilmente soggetto a sentire la sazietà, a formare nuovi desiderii; perchè, non assorbendo mai l'amore tutto il suo essere, ei lo dimentica più di leggieri per altre occupazioni; perchè finalmente il suo amore partecipa maggiormente della passione, e l'immaginazione, che vi esercita una più attiva influenza, oltrepassa di più lungo tratto i limiti della realtà. La donna può resistere con maggior facilità, perchè, attorniata da uomini sensuali, trova un punto di appoggio più saldo nella sua coscienza, nel suo pudore naturale, nell'amore che nutre pe' figli suoi. L'uomo trova dovunque resistenza nelle donne, nè si crede perciò che vieppiù obbligato a rinnovare gli attacchi. L'uomo

ama di più prima, la donna di più dopo il matrimonio; egli da lei richiede il suo primo, essa da lui il suo ultimo amore. L'infedeltà della donna per lui diviene un oltraggio, nè può tollerarla senza avvilirsi; lo sposo ingannato diviene un oggetto di beffa, mentre la sposa abbandonata trova dovunque interesse e compassione. La donna perdona all'uomo le scoperte infedeltà, e rivolge il suo odio contro le rivali; l'uomo invece perdona più volontieri al rivale, e sfoga tutta la sua collera sulla infida od anche sull'intero suo sesso. La donna adunque è sempre quella che espia più crudelmente gli attacchi tentati contro la fedeltà.

9.° L'amore è il punto centrale della natura femminile, quello a cui vanno a terminare tutte le inclinazioni; la donna non può compiere la sua destinazione nè vivere realmente senza amare, senza contribuire alla conservazione del genere umano. Nell'uomo, l'amore è piuttosto un ramo od una direzione particolare della vita; egli solo pertanto è capace dell'eroismo dell'amicizia. L'amore della donna è una fiamma dolce che lentamente la consuma dopo la perdita dell'oggetto amato. Quello dell'uomo è una fiamma ardentissima; quando un amante perde la sua diletta, o si uccide sul momento, o conserva la propria sanità.

§. 256. Fra gli usi ed i costumi, alcuni ve ne hanno che ci offrono questi rapporti ora sì fortemente espressi da divenire stranissimi, ed ora manifestamente alterati.

1.° I rifiuti della donna degenerano in morfie nella zona fredda. Nella Groenlandia, la fidanzata diviene inconsolabile dacchè i genitori accordarono il loro assenso; si scioglie in lagrime e resiste a tutta forza; lo sposo deve, per condurla seco, ricorrere alla violenza; ma essa ancora gli sfugge, nè trova altro espediente che quello di portarla entro un sacco. Al Kamtsciatka e nelle isole Curili, essa cerca di garantirsi aumentando i suoi vestiti ed i legami che gli uniscono; corrono in suo soccorso anche le altre donzelle, e, quando lo sposo si avvicina, lo battono, lo graffiano e gli strappano i capelli. Se, in queste contrade, il fidanzato deve inoltre servire prima i parenti della donna a cui vuole accoppiarsi, se, nella Groenlandia e nella Laponia trova ancora altri ostacoli, qual sarebbe l'obbligo di frapporre un particolar mediatore, e di fornire in copia tabacco ed acquavite, questi usi tendono certamente a combattere la freddezza del temperamento, a riscaldare l'immaginazione ed a stimolare i desiderii.

2.° Quando l'uomo non ha d'uopo di simili eccitanti, ma non istima maggiormente la donna che i diritti dei suoi simili, usa meno riguardi, e, poco sollecito dell'amore, si contenta di acquistar l'individuo.

In Grecia, al tempo di Pericle, i genitori più non vendevano le loro figlie come per l'innanzi, ma le maritavano, senza consultarle, con uomini ch'esse non conoscevano, costume che esiste ancora oggidì nella China. Presso i Romani, il matrimonio non era una solennità che nelle famiglie patrizie; fra il volgo consisteva nel comprare una donna, o nel ritenerla presso di sè per un anno. In Turchia si può noleggiare e comprare le donne; il matrimonio legittimo assicura bensì qualche diritto alla sposa, quello, per esempio, di chiedere il divorzio quando il marito non la provvede a sufficienza di denaro o seco lei non si accoppia ogni settimana, ma non pertanto essa è e resta sempre schiava. Fra i popoli tartari si comprano le donne, e quando sien giunte al quarantesimo anno, si riducono alla condizione di domestiche. Presso la maggior parte dei Negri, il matrimonio non è che un semplice mercato. Non è soltanto la voluttuosa influenza di un clima ardente che introduce costumi sì contrarii alla natura, poichè li troviamo eziandio tra i barbari delle zone glaciali; non di rado avviene che un samojeda per una bottiglia di olio di pesce dia in cambio una donna cui da sè respinge quando cessa di piacergli.

L'estremo opposto si osserva nella costa d'Angola, ove le figlie dei capi hanno il diritto di scegliersi uno sposo, che però diviene piuttosto il loro schiavo, poichè possono ripudiarlo, e farlo anche morire allorchè divenga infedele.

3.° Tra gli Ebrei, i Turchi, i Persiani gl' Indussi, i Chinesi, i Tartari, gli Egiziani, i Mauri, i Marocchini, i Greci dell'Arcipelago, i Russi ed altri popoli, l'uomo esige dalla novella sua sposa i segni fisici della virginità. Conviene, per tranquillizzarlo, che il giorno susseguente a quello delle nozze, gli si presenti la camicia lorda di sangue (1). In Grecia, la fidanzata deve talora eziandio provare la sua purezza restando sopra un crivello senza sfondarlo.

L'altro estremo avviene quando l'uomo trova soverchiamente penoso il distruggere da sè stesso la membrana imene, e, come a Goa, a Calicut, alle isole Filippine, affida questa cura ai sacerdoti, ch'egli paga eziandio della lor pena, e quando, come a Madagascar e fra alcuni selvaggi del Perù, sceglie a preferenza la sua sposa fra le donzelle deflorate (2).

4.° La rozza gelosia dell'uomo si rende principalmente manifesta

(1) *Virey, Stor. nat. del genere umano, t. I, p.* 221.
(2) *Virey, loc. cit., t. I, p.* 259.

nei paesi ove compra molte donne, che evidentemente conosce di non poter soddisfare. L'Orientale non si vergogna d' imporre ad esse cinture di castità, l'uso delle quali cagiona talora restringimento dell'uretra e aderenze del vestibolo. In certe contrade dell'Abissinia e della Barbaria, si cuciscono insieme la grandi labbra, ed all'epoca del matrimonio si separano collo strumento tagliente (1). Il Turco nutre sentimenti cotanto vili da privare della loro virilità gli schiavi che potrebbero dar ombra alla sua gelosia; l'Italiano e lo Spagnuolo minacciano col loro pugnale; il Tedesco si batte a morte col rivale, poichè vuol conquistare il cuore della sua donna colla sua forza e col suo coraggio; ma almeno la pazzia del duello, ad esso particolare, ebbe la sua origine in un sentimento più nobile.

L'Orientale imprigiona le proprie donne, agli sguardi sottraendole dello straniero; il Tartaro di Casan obbliga quelle ch'egli compra a fuggire la presenza degli stranieri, od a coprirsi almeno il volto al loro cospetto. Certi barbari, invece, prestano le loro donne agli stranieri per qualche bagattella, oppure ad essi le offrono per pura ospitalità, e si chiamano offesi quando non ne approfitta. Un tal costume è in vigore fra i Corechi ed i Tsciuschi, al Pegù, a Siam, a Tonchino, nella Cochinchina, ad Otaiti e nelle isole Sandwich (2).

5.° Nella poliginia l'uomo punisce più severamente l'infedeltà delle donne; fra gl'Indiani, per esempio, e gli Ottentoti, essa cagiona loro la morte. Il Romano potea ripudiare la donna adultera, ma aveva anche il diritto di ucciderla. Quantunque l'abitante di Otaiti offrisse la sua sposa e le sue figlie, le puniva però quando a quelli si abbandonavano senza il loro permesso, e benchè nelle isole di Poggy l' incontinenza prima del matrimonio, lungi dall'essere dai costumi riprovata, sia invece per le ragazze un titolo di raccomandazione, allorchè favorita sia stata da figli, l'adulterio non pertanto vi è punito colla morte. Il Samojeda si mostra più conseguente; giacchè il più lieve dono basta a fargli dimenticare la infedeltà delle sue donne. Anche in Grecia l'adulterio non offendeva sì gravemente, come presso di noi, l'onore del marito, che contentavasi di esigere dal seduttore un compenso in danaro, o dal padre la restituzione del prezzo che avea dovuto sborsare per la sua infedele (3); nei tempi più recenti però i disordini delle donne non rimanevano secreti, nè dal

(1) *Virey, loc. cit., t. I, p.* 260.
(2) *Virey, loc. cit., t. I, p.* 202 *e* 220.
(3) *Meiners, Geschichte des weiblichen Geschlechts, t. I, p.* 318.

pudore celati. Il concubinato era già in uso fra i Greci nel secolo di Omero, ed i figli che ne derivavano godeano gli stessi diritti dei figli legittimi (1); oggidì ancora le concubine non si riguardano fra loro come disonorate (2).

CAPITOLO III.

Riassunto delle considerazioni sui moventi della procreazione.

1. DIVERSITÀ DI QUESTI MOVENTI.

§. 257. Abbiamo veduto come le attività più diverse possano tutte divenire altrettanti moventi della procreazione; i moti dell'atmosfera, la natura igroscopica e l'elasticità degli organi genitali, lo stato infiammatorio delle parti genitali negli animali, e l'amore nel cuore dell'uomo. Un tale avvicinamento prova già che queste attività differenti, lungi dall'essere assolutamente eterogenee, hanno, invece, qualche cosa di comune, e che quali motivi che pongono in esercizio la procreazione, devono tutte emanare da una forza fondamentale, di cui non sono che forme diverse di manifestazione. Avendo in tal guisa riconosciuto che ciò che domina nel cuore dell'uomo pone anche in moto l'istinto dell'animale, che ciò che determina l'animale produce eziandio la vita vegetale, e finalmente che quello che agisce nella pianta si mostra egualmente attivo negli esseri inorganici, possiamo conchiudere essere la medesima forza quella che in ogni parte si spiega della natura, in cui varia soltanto all'infinito quanto al modo di manifestarsi, che la natura, ravvisata nella propria essenza, è un tutto ideale infinito, di cui le innumerevoli parti non sono che modi di apparizione nel mondo finito, che, per conseguenza, contenendo la natura l'infinito ed il finito, nulla esiste fuori di essa. Solo dopo aver tutti percorsi i fenomeni dell'universo e della vita potremo giudicare se questo modo di vedere sia esatto o nol sia. Non pertanto, siccome il tutto si rivela in ogni parte, così pure, riportando il nostro sguardo sui fatti fino ad ora esposti, acquistiamo la convinzione che realmente la medesima forza infinita è quella che produce ogni tendenza delle cose alla procreazione, ch'essa determina i corpi inorganici come gli esseri viventi, si manifesta nella vita plastica della pianta come nell'istinto dell'animale,

(1) *Ivi*, *p.* 316.
(2) *Ivi*, *p.* 343.

e che la vita dell'anima umana è come quella della pianta un fenomeno della natura. Infatti:

I. Qualunque differenza si osservi fra i moventi della procreazione, tutti tendono al medesimo scopo. Ora, siccome non può esservi scopo che in una idealità, hanno dunque una sola e medesima causa ideale; e questa causa è infinita, avendo noi già riconosciuto che tale è inoltre il carattere dell'essenza della forza procreatrice (§. 228-232). Ecco perchè l'istinto della procreazione tende a prolungare la vita all' infinito; ecco perchè si trova generalmente diffuso, nè mai si estingue (§. 244, 6.°).

II. Il mezzo che adopera la natura per giungere a questo scopo è dovunque il medesimo. Un'azione reciproca di cose distinte avviene, nella generazione spontanea, fra il liquido ed il solido; nella monogenia, fra il liquido organico e la parete solida; nella digenia, fra il maschio e la femmina, qualunque d'altronde esser possa il movente.

III. Dovunque inoltre si osserva la stessa modalità.

1.° La legge, in virtù della quale le cose distinte e separate tendono ad agire l'una sull'altra, per operare la procreazione, è ovunque la stessa: differenza nell' identità. Come, nell'eterogenia, l'acqua ed il corpo solido racchiudono le medesime sostanze elementari, ma in modi diversi; come, nella monogenia, il liquido ed il vaso sono la medesima sostanza organica, ma in varie proporzioni; come, finalmente, nella digenia, la differenza dei sessi risiede propriamente nell' identità della specie, e l' organizzazione e le qualità morali proprie di ciascun sesso non sono che una espressione diversa della medesima essenza (§. 220), così ancora questa legge regna tanto nell'appetito venereo (§. 240, 4.°), quanto nell'amore il più puro (§. 242).

2.° L'amore umano è rivolto verso un' individualità determinata; ma, da un canto, trova il suo analogo negli animali (§. 253), è dall'altro connesso pei più intimi legami all'amor della specie (§. 255, 1.°, 2.°).

3.° L'amore più puro e più nobile, simile, sotto questo rapporto, all' istinto del piacere dei sensi, non ebbe origine dall' individualità umana, dalla coscienza del libero arbitrio; è una cosa che fu data, una cosa incomprensibile (§. 242); ha inoltre un elemento di sensualità, si associa intimamente all'appetito venereo, e passa all'ultimo per impercettibili gradazioni, che nulla offrono di determinato nella coscienza medesima. D'altro canto vediamo anche tra gli animali un consorzio d' individui molto lontano dalla brutale sensualità, una pura direzione dell'istinto procreatore verso una meta posta oltre la propria individuale esistenza,

ed un calcolo stabilito su questo istinto, collo scopo di soddisfare al bisogno della specie (§. 241, 244, 7.°, 15.°.)

4.° Abbiamo veduto che i due sessi offrono un carattere generale simile nell' organizzazione come nella vita, nelle funzioni fisiche come nelle morali, nella pianta come nell'animale e nell'uomo. Questo carattere sessuale non si manifesta men generalmente nell'istinto della procreazione. Se il fiore maschio si apre più presto del femminino, nelle piante monoiche (§. 184, 2.°), l'animale maschio entra in frega prima della femmina (§. 244, 9.°); se lo stame vien attratto dallo stimate, e fa qualche movimento per accostarvisi (§. 239, 1.°), se l'animale maschio ricerca la femmina (§. 254, 2.°), l'uomo sceglie e procura di acquistare l'amore della donna (§. 255, 1.°); se la femmina dell'animale resiste all'attrattiva del piacere dei sensi (§. 254, 3.°), anche la donna sa combatterlo, malgrado tutta la vivacità dell' istinto che la stimola alla conservazione della specie.

5.° Abbiamo dimostrata, nella struttura degli organi genitali, una diversità di forme data dalla realizzazione di antagonismi possibili (§. 222), dimodochè esiste bensì una regola generale che domina tutto, ma questa va soggetta a frequenti eccezioni, ed offre apparenti anomalie (§. 224); lo stesso a noi si manifestò, nella vita plastica come nella morale, sotto il punto di vista dell' istinto della procreazione. La regola vuole che il maschio sia il primo a risentire il bisogno di accoppiarsi; ma in certe piante (i dicogami ginandrici, §. 148) ed in certi animali (§. 244, 9.°) lo sente primieramente la femmina. Il maschio va in traccia della femmina; ma talor deve questa ricercare il maschio sì nelle piante (§. 239, 2.°) che negli animali (§. 254, 5.°). L'ardore dell'animale è diretto verso individui determinati o verso tutti indistintamente (§. 250); gl' individui dei due sessi si associano in numero eguale (§. 253) od ineguale, e, nell'ultimo caso, ora si vedono molte femmine ed un solo maschio (§. 251), ora molti maschi per una sola femmina (§. 252); la sociabilità od è permanente (§. 249, 1.°), od intermittente; ora i due sessi vivono insieme prima della copula (§. 249, 2.°), ora rimangono l'un dall'altro isolati (§. 249, 4.°); o non vivono solitarii che gl' individui di un solo (§. 249, 5.°) o quelli di entrambi i sessi; gl' individui insociali sono o reciprocamente indifferenti (§. 249, 3.°), o l' un contro l'altro animati da ostili disposizioni (§. 249, 6.°); la sociabilità non si estende oltre il tempo che dura la generazione, o persiste tutta la vita; nel primo caso, la sua durata non oltrepassa quella della frega, od è più lunga, e si estende fino al parto o fino alla maturità dei figli: certi animali sono

gelosi, altri non conoscono la gelosia (§. 254, 6.°); il calore favorisce l'istinto della procreazione, ma anche il freddo lo rende più acuto (§. 244, 4.°); la luce riesce vantaggiosa all'eterogenia, ma egualmente proficua è l'oscurità (§. 243, 2.°).

6.° Nell'uomo la vita si mostra nel più alto grado di sviluppo; sembra che la natura abbia percorsi i gradi inferiori dell'organizzazione e della vitalità prima di giungere a rappresentare la forma umana pura e propriamente detta. Ma, perciò appunto che manifesta un carattere collettivo, la specie umana ammette la possibilità di riscendere, in alcuni individui, a qualche grado ad essa inferiore. Così noi trovammo le particolarità distintive del genere umano nelle condizioni organiche della sessualità, che però da quelle minimamente non differiscono delle condizioni assegnate all'animalità, e non ne sono che sviluppi superiori o più perfetti; ma, nello stesso tempo, scorgemmo individuali retrocessioni verso forme inferiori, verso la mancanza della sessualità (§. 224), la monogenia (§. 45), l'ermafrodismo (§. 155), la scissione della matrice (§. 107) o del pene (§. 132), e via dicendo. Sono egualmente possibili alcune retrogradazioni verso l'animalità nella natura morale dell'uomo (§. 250). Mentre ogni animale ricevè dalla natura una determinata impronta morale od intellettuale, l'uomo, ravvisato negl' individui, la riunione dei quali costituisce la specie, può ora far mostra del carattere proprio della umanità elevato al più alto grado di sviluppo, ora riscendere ad un gradino qualunque dell'animalità, e ciò o per proprio volere o per innata inclinazione. I popoli, come gl' individui, rappresentano i diversi gradi e le varie direzioni dell'umanità, dimodochè si scorgono anche tra loro non solo la forma umana perfetta, ma anche le diverse forme animali dei morali rapporti di sessualità, il servaggio della donna o l'assoggettamento dell'uomo (§§. 219, 5.°; 256, 2.°), la pantogamia (§. 250), o la poligamia (§§. 251, 252), la poliginia (§. 251) o la poliandria (§. 253); la ritenutezza della donna degenera in morfie (§. 256, 1.°) o l'ardore dell'uomo in brutalità (§. 256, 3.°); l'uomo dimostra un barbaro desiderio dell' indizio fisico della purezza morale, o preferisce l' immoralità (§. 256, 3.°); degrada la donna con una umiliante gelosia, o con una vergognosa indifferenza per la sua fedeltà (§. 256, 4.°); punisce l' infedeltà con inumano rigore, o la tollera come cosa indifferente (§. 256, 5.°).

7.° Quando l'uomo si discosta dalla pura umanità sotto un punto di vista qualunque e ricade in uno degl'inferiori gradini, diviene di molto inferiore all'animale che, per sua natura, occupa questo gradino. Ne abbiamo la prova nella vita plastica, poichè la fecondità è minore nella

donna di matrice bifida che non nelle femmine di animali naturalmente conformate nella stessa guisa, poichè l'ipospadia diminuisce la facoltà procreatrice, poichè l'ermafrodito non può generare, e l'uomo nato senza sesso non è nemmeno atto a vivere; ma troviamo anche questa prova nella vita morale, giacchè, retrocedendo verso l'animalità sotto questo punto di vista, l'uomo perdè tutto il suo valore, come essere naturale, giacchè il vizio a noi si mostra sotto le apparenze di una cosa compiutamente anormale, interamente contraria alla natura, quantunque l'aberrazione medesima abbia la propria causa nel corso della natura, e non si manifesti che in virtù di leggi naturali generali.

II. LEGGE DEI MOVENTI DELLA PROCREAZIONE.

§. 258. Dopo tali considerazioni non riescirà sgradevole che, per gettare un'occhiata generale sul complesso, abbiamo riunito ciò che si riferisce al corpo e ciò che concerne l'anima, ciò ch'è dell'animale e ciò ch'è proprio dell'uomo. La natura è una sola, e nulla esiste fuori di essa. L'idealismo dei nostri filosofi non è che una astrazione, come il materialismo dei nostri fisiologi notomisti non ha merito se non perchè apre la via alla pura intuizione della natura, a quella che non solo va dietro alle cose astratte, ma procura di scoprire la vera realtà, a quella che abbraccia l'intera esistenza, ed esclude soltanto ciò che non esiste, le chimere.

Per conoscere l'essenza dell'essere che procrea, abbiamo preso per punto di partenza l'ultimo gradino della vita, perchè qui la forma, vale a dire ciò che predomina nel fenomeno persistente, è più semplice, e quindi l'essenza risulta meno avviluppata; abbiamo considerato la generazione degl' infusorii come prototipo (§§. 226, 229), e trovato che il medesimo principio da cui essa dipende si mostra attivo dovunque esseri organici sono procreati (§. 230). La cosa è diversa pei moventi della generazione: qui l'attività predomina su ciò che persiste, vale a dire sulla forma, e troviamo nella nostra coscienza, per conseguenza nella più alta sfera dei fenomeni della natura, un movente delle azioni volontarie per via delle quali si effettua la generazione. Qui dunque teniamo andamento inverso, e, procedendo dall'alto al basso, cerchiamo di dedurre dalla nostra coscienza i moventi generali della procreazione: non potendosi supporre che esista, nell'anima umana, una forza totalmente isolata e senza analoga nella natura, nè ammettere che la stessa modalità dipenda, in esseri differenti, da causa essenzialmente diversa. Il nostro problema

consiste dunque in riconoscere che l'essenza dell'amore è il movente della generazione dell'uomo che si manifesta e si rivela nella coscienza.

A. *Amor proprio.*

§. 259. Abbiamo dapprima in noi l'*amor proprio.*

1.° Scorgiamo, nella nostra coscienza, il nostro spirito ed il nostro cuore siccome un essere unico. Ci rallegriamo delle nostre forze e del loro esercizio; sentiamo tendenza ad attivarle e perfezionarle, e ci stimiamo felici di poterne fare libero uso, di poterle condurre al più alto grado di sviluppo. Questo puro amor proprio è inseparabile dal nostro io, e sul suo sviluppo posa tutto ciò che noi vogliamo; se non vivessimo per noi stessi, pel nostro proprio io, ma per quello di un altro, il quale neppure avrebbe scopo suo proprio, e per conseguenza non sarebbe nulla come noi, la nostra vita intera diverrebbe senza resultato e senza frutto. Partendo da ciò come da fenomeno fondamentale, riconosciamo che l'amore è il ritorno della pluralità o della differenza all'unità; giacchè la prima condizione di siffatto amor proprio è il contemplare sè medesimo; ora contemplare sè stesso consiste in porre il suo io in confronto con sè medesimo, sicchè lo stesso essere si separa in soggetto contemplatore ed oggetto contemplato. Ma il soggetto altro non chiede che d' incontrare nell'oggetto ciò che esiste in esso medesimo, e siccome questo oggetto è lo stesso essere come lui, siccome possede per conseguenza le qualità ricercate, il soggetto sente soddisfazione nel contemplare l'oggetto, e questo ristabilimento dell' identità nell' io ch'erasi spartito in soggetto ed oggetto, ci apparisce come amore.

2.° Amando sè medesimo, il nostro io ama pure ciò che trovasi in connessione con esso, ciò ch'è la condizione della sua libera attività, vale a dire il suo proprio corpo. Per poter pensare giusto e volere liberamente, procuriamo che la nostra vita corporale non soffra alcun disturbo, e tendiamo a perfezionarla, perchè l' io si sente più forte in tale perfezionamento. Il corpo è organizzato per l'anima, le sue forze sono in armonia con quelle di quest'anima, esso vuole ed eseguisce quanto essa esige. Entrambi, quantunque differenti nel loro modo di manifestazione, siccome tra loro diversificano l'interno e l'esterno, devono dunque essere uno nella loro origine, ed appunto nella conoscenza di tale unità consiste l'amore del nostro proprio corpo. Ma noi amiamo il nostro corpo, e ne abbiam cura, senza che la riflessione abbia presentato chiaramente siffatto rapporto alla nostra coscienza. Non avvi per ciò altro motivo se

non quello che precede; ma qui questo motivo non viene ravvisato manifestamente, non arriva a cotal grado di chiarezza che ne abbiamo una coscienza precisa, ma agisce come presentimento della identità di ciò ch'è separato, e si manifesta non come volontà libera, ma come inclinazione cieca, che procede dal nostro sentimento interno. Così amiamo la vita per sè stessa perchè essa sola è la condizione del mantenimento e dell'attività del nostro io, di ciò che, giustamente parlando, costituisce noi medesimi; amiamo il godimento dei sensi in sè stesso e per sè stesso, benchè non sia che un mezzo di favorire l'attività del nostro io, della nostra forza spirituale e del nostro sentimento di noi medesimi. Codesta inclinazione già operò nella nostra infanzia, prima che giunti fossimo a contemplarci noi medesimi; essa continua ad agire in noi, senza che abbiamo sempre la coscienza de'suoi motivi; compie azioni che sembrano portare l'impronta della riflessione e della libertà, benchè si eseguiscano senza riflessione, senza volontà, ed anche contro il nostro proprio volere; dessa ci chiude gli occhi e ci piega il corpo all'avvicinarsi di oggetto capace di ferirci, quand'anche non premeditiamo di garantirci dal periglio; dessa, senza nostra scienza, ristabilisce l'equilibrio quando siamo lì per cadere, ci obbliga a fare inspirazioni più frequenti e profonde qualora ci manchi l'aria, e via discorrendo. Nello stesso modo invece il presentimento e l'istinto si mostrano come il ceppo da cui ponno svilupparsi intuizione chiara e libera volontà, nello stesso modo essi appariscono nell'animale quale tronco da cui nulla di simile può per anco svilupparsi. Manca all'animale l'intuizione di sè medesimo, e con essa la conoscenza della causa delle sue tendenze; ma la causa agisce nel sentimento interno, e l'istinto promuove le azioni le più diversificate, quelle che convengono meglio per conservare e far prosperare la vita. L'amor proprio, negli animali, è la tendenza cieca, ma volontaria, a conservare sè medesimo, vale dire a conciliare l'attività presente coll'esistenza futura; il sentimento interno è il punto di riunione di tutte le attività, e quindi deriva l'istinto, affinchè le diverse parti del corpo sieno poste nello stato in cui devono essere per mantenere intatto il sentimento interno; ma la volontà è la diversità delle azioni che procedono da un solo e medesimo principio, da codesto sentimento interno.

3.° Se in noi sentiamo presentimenti ed inclinazioni animali, che sollevar possiamo alla dignità di conoscenza chiara ed evidente e di libera volontà, esistono pure, nel nostro organismo, attività vitali cui non ci è dato, nè conoscere immediatamente, nè determinare colla volontà; le particolarità dell'ematosi, della nutrizione, dell'accrescimento, non

giungono mai al nostro sentimento interno, e si eseguiscono, senza benchè menoma nostra partecipazione, nel modo più convenevole alla conservazione di sè medesimo; vediamo anzi codeste funzioni plastiche, quando un disordine qualunque vi fu arrecato, comportare modificazioni correlative alla natura dello sconcerto, e prendere la forma che, in ragione delle circostanze, meglio conviene per assicurare il mantenimento della vita; riconosciamo, in somma, che le forze vitali hanno tendenza salutare a far cessare codesto turbamento e ristabilire il buon ordine. Esiste qui armonia tra le diverse forze, senza che sieno riunite in un solo fomite donde possa partire una reazione unica; gli organi e le forze, che rimangono separati, agiscono concordemente insieme, perchè fanno parte dello stesso tutto, e, ad onta di tutte le differenze che esister ponno tra essi, non formano essenzialmente che uno. Così troviamo nel nostro organismo, tre specie di amor proprio, umano (1.°), animale (2.°) e vegetale, stabilito sull' identità delle parti. Giacchè, nelle piante, non solo il lavoro intimo dell'accrescimento, come pure quello della formazione e del movimento del liquido organico, ma ben anco la cura di cercar di riunire le condizioni che lo rendono possibile, sono affidati a codesto amor proprio senza coscienza, a cotesto istinto conservatore che si esercita senza partecipazione della volontà; la radice tende ad internarsi, prende la direzione in cui, dopo avere attraversato arena e sassi, troverà la terra vegetale e l'acqua, con cui armonizza; penetra a viva forza attraverso i corpi che le resistono, e gli schianta per seguire il suo cammino; il fusto, all' incontro, distende con avidità i suoi rami verso l'aria e la luce, e s' insinua stentatamente per istrette fessure, affine di giungere a codesti elementi ed assicurarsi colla loro reazione la viva esistenza del vegetale. Trovansi qui lo stesso fine, gli stessi atti corrispondenti allo scopo, come nella conservazione di sè medesimo nell'uomo e negli animali; deve dunque anche la causa essere la medesima, benchè non isviluppata; ora questa causa è l'amor proprio, in germe soltanto, vale a dire agente e determinante, ma non per anco portata all' intuizione indeterminata ed oscura del sentimento interno.

4.° Ma le parti del nostro organismo si conservano nella loro interezza senza nemmeno aver d'uopo dell'attività vitale, e rispingono, colla sola loro forza meccanica, gli attacchi che le minacciano; così le ossa resistono alla flessione ed i legamenti alla distensione; qui la forza di coesione compisce l'opera della conservazione di sè medesimo. E questa tendenza non si palesa soltanto in tutti i corpi organizzati, la si scorge eziandio nei corpi inorganici. Parecchie parti similari si riuniscono in un

sol corpo, le molecole acquee in una goccia, le goccie in massa d'acqua, le particelle nella terra in una pietra, quelle del sale in cristallo. Ogni corpo tende poi a mantenere la sua coesione, ed oppone resistenza a tutto ciò che vorrebbe distruggerla; la goccia d'acqua tiene le sue molecole unite insieme, anche senza avere nessun sostegno e contro la legge della gravità, il corpo che penetra nell'acqua deve vincere una resistenza, ed in tal guisa la coesione si mostra quale tendenza generale di tutti i corpi senza eccezione a persistere nella loro interezza, ed a mantenere le loro diverse parti nelle condizioni di unità relativamente allo spazio e di continuità rispetto all'applicazione reciproca.

5.° Riunendo tutti questi dati, vediamo che la tendenza alla conservazione di sè medesimo è una forza che appartiene ad ogni cosa indistintamente, e che diciamo *amor di sè*, per indicare il tutto dalla parte. Giacchè l'amor proprio, nell'uomo, non è altro che la stessa tendenza divenuta oggetto a sè stessa e giunta alla conoscenza. Le transizioni di cotesto amor proprio all' inclinazione oscura (2.°), di questa alla conservazione della vita senza coscienza (3.°), e dell'ultima al mantenimento senza vita dell'esistenza (4.°), succedono per gradazioni tanto insensibili, che non possiamo considerarle se non come modi svariati di manifestazione di una sola e medesima essenza. Se indaghiamo allora su che si appoggi cotesto amor proprio inerente alle cose, troviamo prima che non esiste una sola cosa, la quale abbia esistenza assolutamente semplice, e che tutte lasciano scorgere varietà nel tempo e spazio, risultano cioè da parti che sono estrinseche e vicine una all'altra, anteriori e successive tra di loro. Ora la nostra ragione considerare non potrebbe una esistenza così spartita e moltiplice come l'ultimo termine dell'essere ed il più elevato di tutti; essa deve riconoscere una esistenza unica e primordiale, donde tutti i modi particolari di esistenza sono emanati; inoltre, comprendere essa non può la connessione delle diverse parti distinte tra loro nello spazio o nel tempo, senza un principio riunitivo, estrinseco a cotesta diversità. Ma, seguitando l'osservazione, la mente riconosce dovunque nella natura questo principio determinante ed ideale. Abbiamo dunque il convincimento che l'unità ideale primordiale dell'esistenza crea ogni cosa, prendendo la forma di una moltiplicità o di una diversità dell'esistenza. Ogni cosa racchiude in sé la varietà, precisamente perchè tutto ciò che si trova finito è la diversità emanata dall'unità; essa riunisce le sue differenti parti, perchè cotesta varietà non è primordiale ed assoluta, ma secondaria e relativa. Siffatta concentrazione dell'unità nella moltiplicità è il punto verso cui convengono le varie forze, ed il quale fa che

l'essere compito apparisca come cosa unica e particolare; ma la tendenza a ritrovare cotesta unità primitiva e la soddisfazione che ne risulta costituiscono l'amor proprio. L'amor proprio non agisce nel corpo senza vita (4.°), che rispetto all'esistenza esterna, e come tendenza a persistere nel riposo, siccome coesione. Nei corpi organizzati, esiste unità interna, con moltiplicità o differenza esterna; quindi, nelle piante (3.°), l'amor proprio consiste in ritrovare l'unità nelle diverse funzioni; negli animali (2.°), esso si manifesta con inclinazioni od istinti, perchè il sentimento interno fece acquistare un centro in cui terminano le diverse attività; nell'uomo (1.°), finalmente, si vede apparire il sommo grado di antagonismo di soggetto ed oggetto, o di contemplatore e contemplato, ed eziandio la risoluzione più compiuta di cotesto antagonismo.

B. *Amore del tutto.*

§. 260. 1.° L'anima umana crea non solo immagini di cose particolari e reali, ma eziandio idee che vanno oltre le individualità, ed abbracciano il generale, il quale come tale non si offre alla percezione pei sensi, crea pensieri ideali ed illimitati, e che indicano rapporti espressi materialmente ed in modo finito nella realtà. In tal guisa in lei si desta l'intuizione dell'infinito. La si sente come individualità, come io determinato, isolato, in conseguenza come essere finito; ma riconosce nello stesso tempo che la sua origine ha rapporto coll'infinito, e ch'essa stessa si trova connessa col gran tutto. Ora, riconoscendo la sua unità primordiale coll'infinito, ama questo infinito, tende a svilùppare sempre più questa unità, e si stima felice di sentirla. Nella religione l'io si riconosce per sè stesso, in idea, come cosa isolata e limitata, in opposizione coll'infinito, e, trovando in sè stesso una natura divina, risolve questa opposizione nell'amore di Dio. La coscienza procura una scissione dell'anima, l'io, come soggetto, avendo una tendenza verso l'infinito, che non trova realizzata nè in sè stesso, come oggetto, nè nel rimanente del mondo obbjettivo; la tendenza ad accordare l'obbjettività colla subbjettività, desta l'amore dell'ideale. L'amor proprio, nell'individuo, si solleva all'amore pel genere umano ed alla simpatia per ogni esistenza vivente, per la conoscenza che l'io vive nel tutto, ne forma e vi prende parte; abbracciando il tutto con amore, l'individuo non ama una cosa a lui straniera, ma ama sè stesso, non come cosa mortale e finita, ma come infinito ed illimitato. Ora ciò che sviluppa in tal guisa nella lucida intuizione e per la libertà, si manifesta anche nell'anima umana

senza cognizione della causa e senza libertà, spesso anzi contro il proprio volere. In tal guisa la coscienza morale è il punto insuperabile della gravitazione del finito verso l' infinito, dell' infinito verso il tutto; il dominio dell'unità primordiale è quello che penetra nella coscienza di sè stesso, senzachè questa possa vietarlo.

2.° Nell' anima animale, il primordiale non giunge all' intuizione, ma esso agisce in lei senza coscienza, e la guida, senza ch'essa ne dubiti, ad azioni che hanno per iscopo il mantenimento e la conservazione del tutto. Obbedendo alle proprie inclinazioni ed operando per sè medesimo, ogni animale contribuisce alla conservazione degli altri.

3.° Anche nella vita vegetale, la conservazione di sè stesso agisce d'accordo con quella del tutto; ciocchè la pianta esala serve alla respirazione degli animali; ciò ch'essa forma diviene sostanza plastica per questi.

4.° Nei corpi inorganici finalmente, l'amore del tutto si manifesta sotto la forma di gravitazione. La gravità indica il potere del tutto sulle individualità nell'esistenza relativa allo spazio, poichè determina tutti i corpi terrestri senza eccezione a tendere verso il centro del pianeta, poichè riunisce tutto ciò ch'è planetario, separato e differente, poichè finalmente fa tendere la terra medesima verso il sole e verso l' universo in generale.

5.° Come i corpi gravitano verso il centro materiale del tutto, così egualmente l'anima umana gravita verso il centro dinamico, verso l'ideale e l'assoluto. Ma, indipendentemente da questo slancio, che sorpassa tutti gli altri, l'uomo si trova ancora in rapporto animale, vegetale e terrestre col tutto, giacchè ciò che occupa il basso è comune, ciò che occupa l'alto, generale e collettivo.

C. *Amore dell' individuo.*

§. 261. L'essere individuale deve sentir con dolore i limiti della propria individualità, e cercare una soddisfazione che non trova in sè stesso, ma solo nell' infinito.

1.° L' individualità mantiene il proprio diritto sull'uomo; è dunque un bisogno per esso che il senso dell'universo gli parli anche in certo stato d' individualizzazione, e che la sua identità con esso si manifesti in modo individuale. L'imperfezione consiste in questo, che ogni individualità non esprime che una direzione determinata dell'esistenza generale e non comprende tutto, non possede che forze determinate e manca delle altre.

Ma siccome l'esistenza generale non può svilupparsi sotto tutti i suoi aspetti che nella moltiplicità delle diverse individualità, conviene che la direzione o la forza ch' esce da una individualità, si trovi nell'altra. Entrambe si comportano allora come frammenti che reciprocamente si adeguano con una sola e medesima essenzialità, come direzioni diverse e separate di una esistenza primordialmente indivisa; ciascuna, incompiuta per sè, possedendo ciò che manca all'altra, la loro riunione diviene una immagine del tutto, dell'unico, del completo. In tal guisa nasce l'amore per altri individui; questo amore è il sentimento della vera e primordiale unità intrinseca di esistenza con altro essere, e la tendenza a rappresentare questa unità; è il maraviglioso legame che unisce le anime in una indivisa esistenza. Platone spiegò questa idea con una allegoria, supponendo che abbia dapprima esistito una razza di androgini robusti, coraggiosi e capaci di grandi idee; avendo questi esseri avuto l'audacia di ascendere al cielo e combattere contro gli Dei, Giove li divise in due, e da quel momento ciascuna delle due metà aspira a ricongiungersi all'altra. « Ecco per qual modo l'amore è all'uomo sì naturale; » l'amore ci riconduce alla nostra primitiva natura, e, di due esseri non » formando che un solo, ristabilisce in qualche modo la natura umana » nell'antica sua perfezione .... Vien fatto ad alcuno di trovare la sua » metà? la tenerezza, la simpatia, l'amore, di lor si impossessa in modo » meraviglioso; non vogliono più separarsi, nemmeno pel più breve » istante. E questi stessi esseri che passano insieme la loro vita, non » possono affermare ciocchè l'un dall'altro essi vogliono ..... Che se, » quando tra le braccia si trovano l'un dell'altro, Vulcano, ad essi ap- » parendo cogli stromenti dell'arte sua, loro chiedesse: Che cosa bra- » mate reciprocamente? e, vedendoli esitare, proseguisse ad interro- » garli in tal guisa: Ciocchè voi volete non è di essere per tal guisa » insieme congiunti, che nè giorno nè notte siate mai l'un dall'altro » divisi? Se tale è la vostra brama, io vi formerò e vi associerò in ma- » niera che non sarete più due individui, ma uno solo, finchè di vivere » vi è concesso, non vivrete che una sola vita, e quando sarete morti, » anche allora, nel soggiorno dell'ombre, non sarete due, ma un solo » individuo. Considerate adunque se ciò è quello che volete, e se, appa- » gato questo desiderio, sarete compiutamente felici. Ora, se Vulcano » loro parlasse in tal guisa, siamo convinti che niuno di essi ricuserebbe, » ma ambidue converrebbero di aver inteso realmente sviluppare ciocchè » ognora celavasi nel fondo della loro anima, il desiderio di un congiun- » gimento sì perfetto colla persona amata, da non formar più che uno

» solo con essa; e ciò perchè la nostra primitiva natura era una sola,
» e noi eravamo dapprima un tutto perfetto: il desiderio e la ricerca di
» questa unità si chiama amore .... Lodiamo adunque l'amore, che non
» solo ci rende felici in questa vita, offrendone ciò che a noi si richiede,
» ma ci porge altresì validissimi argomenti onde sperare che, dopo que-
» sta vita, se fedeli restiamo agli Dei, ci ristabilirà nella nostra prima
» natura, e, soccorrendo la nostra debolezza, ci renderà compiutamente
» felici (1). »

Ora, poichè l'amore è il sentimento dell'unità che agisce nell'interno di ciò ch'è separato, da ciò deduciamo anche la legge dell'amore, cioè la differenza nell' identità. Deve esistere armonia generale di due individui, ma non perfetta somiglianza; l'antagonismo deve essere tale fra essi che l'uno serva all'altro di compimento. L'amore, come disse Schiller, non si stabilisce fra le anime che sono all'unisono, ma tra quelle che armonizzano insieme. Quindi Platone definiva la musica la scienza dell'amore in fatto di ritmo e di armonia, poichè l'armonia risulta dal grave e dall'acuto, prima separati, ma riuniti quindi in modo da non formar più che un solo suono. Un che di analogo troviamo già nella amicizia. L'amicizia suppone analogia nelle facoltà della mente, nelle viste e nei principii; ma richiede massimamente per condizione l'individuale proporzione delle diverse facoltà della mente l'una riguardo all'altra, il modo particolare di vedere le cose e manifestare ciò che si sente, e questa modificazione dell' individualità costituisce, propriamente parlando, il principio attraente. La riunione però non è ancora giunta a tutta la sua altezza nell'amicizia; giacchè l'eroismo dell'amicizia, quella piena ed intera identificazione della vita di due individui è una aberrazione della natura che non rappresenta un vero tutto, una compiuta armonia: l'uomo non può spingere fino a quel punto il sacrifizio della propria individualità ad altro uomo, nè la donna occupare sì compiutamente l'animo di altra donna, senzachè ne soffrano il carattere sessuale e quindi anche il valore degl' individui. L'antagonismo dei sessi, che comprende l' idea dell'umanità, è il solo in cui scorgiamo una piena ed intera armonia: l'anima di un sesso trova il suo compimento in quella dell'altro, e la riunione di queste due anime rappresenta un tutto completo, un tutto ideale, l'idea dell'umanità. E siccome l'intera natura, qual fenomeno, è la rappresentazione sensibile dell'ideale, la realizzazione dell' interno nell'esterno, così anche la riunione materiale dei sessi è la

(1) *Opere di Platone. trad. da Cousin. t. VI, p. 276.*

espressione dell'unità delle anime, che agisce in modo creatore e produce un nuovo individuo. Mentre la bellezza è la più compiuta espressione della natura umana nella forma dei sessi, essa diviene eziandio il lato esterno dell'amore. « L'unione dell'uomo e della donna è produ-» zione, e questa produzione è opera divina; fecondazione, generazione, » ecco ciò che forma l' immortalità dell'animale mortale. Ma tali effetti » non potrebbero compiersi in ciò ch'è discordante; ora vi è disaccordo » di tutto ciò che è divino col brutto, vi è accordo invece col bello. Per » tal guisa la bellezza è come la dea della concezione e come quella del » figliamento. Perciò, quando l'essere fecondo si accosta alla bellezza, » sente un contento, si abbandona alla gioia, genera, produce . . . ; quindi » in tutti quelli che sono fecondi e stimolati dal bisogno di produrre, » questa inquieta ricerca della bellezza, che deve liberarli dalle pene » della figliazione. Per conseguenza l'oggetto dell'amore non è la bellezza, » ma la generazione e la produzione nella bellezza (1). » Ma il bello, come aggiunge Schleiermacher (2), è ciò che, anche nella sua vita ed esistenza particolare, porta l' impronta della generale armonia. La natura, dice Humboldt (3), non potendo possedere tutti insieme i suoi figli, poichè sono esseri finiti, li richiama all'unità colla generazione, che sola soddisfa questa suprema tendenza, ed accorda agli ardenti lor desiderii alcuni istanti per cui dimenticano di essere condannati ad una esistenza separata. L'amore si appoggia dunque sulla differenza che esiste fra le qualità dei sessi (§. 213). Se la sessualità non avesse relazione che colla quantità, il sesso maschile, come giustamente osservò Walther (4), dirigerebbe, per rendersi compiuto, i suoi sforzi verso ciò che manca di nobiltà, ciò ch'è mortale; ma, perchè ciò che manca di nobiltà potesse renderlo compiuto, converrebbe ch'egli medesimo avesse un eccesso di nobiltà, che fosse un vero tessuto di perfezione e di eccellenza, ciocchè viene dall'esperienza smentito. D'altronde questa tendenza a discendere indicherebbe un che di basso e di volgare nell'essenza medesima del sesso maschile, ed allora il sesso femminile darebbe prova di una più nobil natura, lasciandosi guidare dalla propria tendenza verso ciò che più di esso manifesta nobiltà ed elevazione.

2.° Come il fatto lo prova, il reciproco amore degl' individui

(1) *Platone, loc. cit.*, *p.* 306.
(2) *Trad. ted. di Platone, t. I, p.* 360.
(3) *Loc. cit.*, *p.* 106.
(4) *Physiologie des Menschen*, §. 621.

chiaramente si fa palese negli animali e nelle piante colla tendenza ad unirsi ed a prestarsi vicendevole appoggio; ma il motivo che in tal guisa tra loro congiunge due individui non tanto chiaro si mostra, come quello che dipende da interne condizioni della vita, e non si manifesta per la propria coscienza.

3.° Nel mondo inorganico, invece, ove avviene lo stesso fenomeno, più di leggieri si giunge ad assegnarne la causa, e vediam quivi regnare la stessa legge che determina l'amore nella nostra coscienza, la differenza nell' identità. L'amore, nelle cose inorganizzate, si manifesta come tendenza all'unione fisica, o adesione, ed alla penetrazione materiale, o chimica affinità. Alcune determinate sostanze l' una all'altra aderiscono, senza rinunziare perciò a quello che internamente le distingue, al loro modo di composizione, anche allora quando la più forte dà in parte la propria forma alla più debole: come, per esempio, quando la calce attrae l'acqua e la solidifica, o l'acqua in sè riceve sale marino e lo rende fluido. Qui adunque l'unione giunge sino a trionfare dell'amor proprio, e l'adesione a far cessare la propria coesione. Altre sostanze, per esempio, certi metalli si trovano sempre in natura l'uno all'altro vicini od insieme congiunti, determinandoli un amichevole rapporto ad unirsi così nello spazio. Ma tale affinità si manifesta principalmente nei fenomeni dinamici; se due corpi si trovano nel medesimo stato magnetico, uno dei poli attrae il polo opposto, il lato boreale e l'australe si ricercano e l'uno all'altro si congiungono; due corpi elettrizzati hanno generalmente di comune il loro stato dinamico; ma, mentre vi ha tra essi differenza in questa identità, e si trovano eletrizzati positivamente e negativamente, reciprocamente si attraggono e tendono a riunirsi.

Allorchè questa riunione non si limita allo stato dinamico, ma penetra nella stessa materia, diviene chimica, attesochè i corpi eterogenei si uniscono in un corpo unico ed omogeneo. La chimica combinazione non è che una adesione più intima; giacchè i corpi atti a contrarre insieme aderenza hanno anche l'uno per l'altro chimica affinità. Essa è inoltre il compimento del fenomeno elettrico; giacchè, da un lato, la elettricità galvanica provoca dovunque cangiamenti di combinazione, dall'altro scorgiamo uno svolgimento di contrarie elettricità sul principio di ogni chimica operazione. Ma l'affinità chimica è sempre fondata sulla differenza: l'ossigeno mostra affinità pel combustibile, l' idrogeno e l' acido per l'alcali. Una cosa differente è una cosa incompiuta, in cui, per quanto esser possa potente, non si sviluppò che una direzione dell' esistenza; cercando di unirsi colla cosa ad essa opposta, tende ad estendere

ed a compiere la sua esistenza, e quando ottenne tale scopo, attesta col riposo la propria soddisfazione. La chimica affinità esige altresì certa analogia od armonia nelle altre qualità; per esempio, due corpi che hanno insieme qualche analogia sotto il rapporto del loro peso specifico, o sotto quello dell'officio che esercitano in natura, formano una combinazione più solida, ed inoltre tanto più intima quanto maggiormente tra lor corrispondono riguardo alla quantità. Il corpo dotato di affinità chimica manifesta la propria tendenza a combinarsi con azioni esercitate a qualche distanza; la polvere di un ossido si solleva dal fondo di un liquido, contro la legge della gravità, per combinarsi col gas idrogeno solforato in contatto colla superficie del liquido; l'acido carbonico si innalza a varie tese per andare in traccia della calce disciolta, e l'aria discende, penetra nell'acqua, per combinarsi coll'ammoniuro di rame incompiuto che occupa il fondo del liquido; il potassio ed il fosforo hanno per l'ossigeno sì potente affinità, che ardono anche sotto acqua.

III. ESSENZA DEI MOVENTI DELLA PROCREAZIONE.

A. *Amore.*

§. 262. L'amore, generalmente, è fondato sull' unità primordiale del multiplo. Ora, siccome Dio è l'unità assoluta, dalla quale emanano tutte le differenze e che tutte le conserva, siccome egli rappresenta ciò che agisce *(natura naturans)*, riguardo a ciò ch'è prodotto *(natura naturata)*, ei deve anche essere l'amore assoluto o primordiale. Ogni amore di esseri individuali e finiti non è dunque che una semplice riflessione della divinità. Nell'essere finito, infatti, l'unità primordiale si risolse in una pluralità, e qui l'amore si presenta come la realtà, dall'unità della quale le diversità o individualità sono primordialmente emanate, come la tendenza avida di uscire dall' isolamento e da una esistenza limitata per ritornare in seno all'unità, come finalmente la soddisfazione risultante da questo ristabilimento dell'unità. Si manifesta come il principio generale e conservatore che tiene insieme congiunte tutte le parti dell'universo. Secondo i più antichi filosofi, l'amore è la forza primordiale di attrazione che entrò in azione nel caos, che divenne la causa della creazione, che diede l'armonia all'universo. Esso però si manifesta sotto forme diverse, secondo la situazione che ricevè o si formò l'essere finito. Nei corpi inorganici, si appalesa nell'esistenza esterna e nella estrinseca azione; nei corpi organizzati, la sua identità colla vita a noi si mostra ancora più

chiaramente, poichè in essi possiamo contemplare l'organismo, ch'è una copia dell' intero universo; nell'essere animato, in cui l'unità più sublime si manifesta nei limiti del finito, lo scorgiamo più prossimo alla sua primitiva significazione; giacchè, nell'animale, la realtà di questa unità diviene sentimento interno, la tendenza a giungervi inclinazione od istinto, e la soddisfazione di questa inclinazione, piacere; nell'uomo finalmente il sentimento interno si solleva alla coscienza, l'inclinazione alla volontà, il piacere alla felicità. Nei corpi inorganici, l'amor proprio si manifesta, giusta la legge del meccanismo, come coesione, come persistenza senza cangiamento ed attività; l'amore degli altri come affinità che, nella adesione e nelle chimiche operazioni, trionfa della coesione e distrugge la permanenza dell' isolamento; l'amore del tutto, finalmente, come fenomeno puramente dinamico, come gravità, vale dire come causa permanente ed incessantemente attiva che la durata di ogni cosa connette a quella del tutto. L'uomo, dal canto suo, è un essere finito, in seno al quale si apre l' infinità, e che non corrisponde alla propria idea se non quando armonicamente in sè riunisce le tre direzioni dell'amore. L'amor proprio forma la base della sua esistenza, come quella di tutte le altre; ma, quando è solo, conduce ad un letargo che poco differisce da quello della morte. L'amore del tutto guida all'eternità della vita; giacchè quello che scorge ed ama l' infinito, si rende ancora in tal guisa partecipe dell' infinità. Ma, finchè l' individuo sussiste, coi suoi limiti, non può divenire compiutamente una cosa stessa coll' infinito, ch'è l'assoluto, che non ha limiti; ogni qualvolta dunque egli procura di sciogliersi interamente dalle catene del finito, ed anche soltanto ad approfondire nella contemplazione dell' infinito, le sue forze, che emanano da quest'ultimo, non possono svilupparsi con libera attività, e vengon meno negl' inutili loro sforzi, come i corpi, se non obbedissero che alla loro tendenza verso il centro del pianeta, se in essi dominasse la sola gravitazione, senza essere dalla coesione limitata, dalla serie svanirebbero delle cose. Quindi la favola ci rappresenta l' intuizione degli Dei come un annientamento dell' individuo mortale.

L'amore per altri individui imbriglia ed incatena il volgare amor proprio, e soddisfa alla tendenza verso l'assoluto nella sfera del mondo fenomenale; forma il grado medio fra l' individualità ed il tutto.

Siccome tutto ciò ch'è materiale è limitato, finito e mortale, ed invece ciò ch'è ideale e generale, non ha limiti e mostra una continuità di vita e di azione; siccome, per conseguenza, la plasticità dell'uomo ha limiti che la forza ed il volume non possono oltrepassare nel loro

sviluppo, mentre la perfettibilità dell'anima umana non potrebbe essere calcolata; così anche l'amor fisico è limitato, miserabile, perituro, e conduce alla distruzione. Ma anche il più nobile amore per l'individuo, allorchè s'impossessa di tutto il nostro essere e supera l'amore pel tutto, è un fuoco divoratore, che distrugge ogni forza attiva ed a nulla riduce il vero nostro valore: non procura la suprema felicità che quando armonizza coll'amore per l'ideale, e ad esso si sommette.

B. *Istinto procreatore.*

§. 263. L'istinto procreatore procede dall'amore; giacchè questo è il principio generale della conservazione, e la generazione è precisamente l'atto che conserva la vita. La natura vuol diffondere dovunque la vita, e, servendosi a tal fine delle cose già esistenti, pone in moto tutti gl'istinti dell'amore, come altrettante molle o moventi.

1.° L'amore del tutto è il movente per eccellenza ed il più essenziale tra tutti. L'individuo esercita l'officio di organo della sua specie quando è giunto al sommo punto di sua vita, e divenuto tutto ciò che può essere come individuo (§§. 244, 5.°, 247, 1.°). L'amor proprio ottenne soddisfazione; la vita plastica operò nell'individuo, tutto ciò che comportava l'idea di questo, e siccome tutti gli organi sono perfettamente formati, siccome reagiscono tutti energicamente gli uni sugli altri, è dessa pure pervenuta al suo sommo grado di forza e potenza. Allora la sua natura primordiale, la quale non emana che dall'idea del tutto, e non sussiste che pel tutto, in essa si manifesta; l'organismo si trova in certo modo compreso del presentimento del suo carattere peribile, e di certa tendenza a continuarsi in un prodotto vivo; la sua forza plastica passa i limiti dell'individualità, e, col suo superfluo, forma una parte organica, che si sviluppa in un nuovo individuo. Ecco perchè la forza della vita animale si trova sì stupendamente accresciuta all'epoca della generazione (§. 247, 2.°), l'anima così piena di sentimenti religiosi, e l'attività vitale sì esaltata nell'amore (§. 248); ecco perchè l'istinto genitale, facendo tacere ogni altro bisogno (§. 247, 11.°), riunisce ciò che l'istinto nutricatore, origine dell'amor di sè, aveva diviso (§. 253, 2.°), ed anzi forza ciò che, sino allora, viveva in istato d'inimicizia egoista, a ravvicinasi coi vincoli di benevola sociabilità (§. 249, 6.°); ecco perchè, infine, l'amore non si spegne in terra (§. 244, 6.°), ma continua ad esercitarvi la sua potenza e crearvi, tanto tempo quanto essa medesima sussiste. « La natura mortale tende a perpetuarsi quanto più possibile,

» e rendersi immortale; ed il solo suo mezzo, è la nascita, la quale » sostituisce un giovine individuo ad altro più vecchio. Dicesi pure di » un individuo in particolare ch'egli vive ed è il medesimo, e se ne parla » di un essere identico dalla prima sua infanzia sino alla vecchiaia, e ciò » senza considerare ch'ei più non presenta le stesse parti, nasce e si rin- » nova di continuo, e muore continuamente nel suo antico stato, e nei » capelli e nella carne, e nelle ossa e nel sangue, in somma nel corpo » intero .... E questo il modo onde tutti gli esseri mortali si conser- » vano: non rimangono costantemente ed assolutamente i medesimi, » come ciò ch'è divino, ma quelli che se ne vanno ed invecchiano, la- » sciano dopo di essi nuovi individui simili a quello che furono eglino » stessi. Ecco per qual ordine l'essere mortale partecipa dell'immor- » talità (1). »

Allorchè la pianta, giunta all'epoca del fiorire, si trova avere toccato il sommo punto della sua esistenza, annunciato da forme più delicate e svariate, più regolari e simmetriche, da emanazioni di ogni specie e vario scherzo di colori, da secrezioni particolari e certa irritabilità avvicinantesi a quella degli animali, essa entra pure in istato di connessione più intima e reazione più viva col tutto. Ma i suoi organi genitali sono incatenati ad uno spazio determinato, ed in parte privi del potere di avvicinarsi. L'animale, all'incontro, rappresenta la vittoria dell'idea sui legami dello spazio, non fosse pure che sotto il punto di vista della plasticità: annuncia il piacere che ha di vivere a la pienezza della sua vita colla libertà dei suoi movimenti e della sua volontà. Allora la vita incatenata della pianta getta uno sguardo di amichevole confidenza sulla vita libera dell'animale, gli offre la copia della propria sostanza, ed attende ch'ei soddisfi il suo desiderio, adempia lo scopo del proprio amore, operi in essa la fecondazione: allora eziandio, come far potrebbe un fratello maggiore, l'animale presta il proprio appoggio alla pianta, e colla sua libertà viene in soccorso alla dipendenza di essa. Ma si richiede perciò un animale, il cui moto sia libero quanto più è possibile, che quindi abbia ali, che inoltre dimostri, nei suoi rapporti morali, dipendere dal tutto col mezzo di legami più intimi, che per conseguenza abbia istinti, e che finalmente si trovi in armonia colla natura vegetabile in tutta la sua esistenza, e siasi quindi nutrito di prodotti vegetabili dal principio della vita. Tali condizioni sono tutte adempiute dagl'insetti che divengono gl'intermediarii della fecondazione (§. 237). Non è questo

(1) *Platone*, *loc. cit.*, *p.* 309.

un soccorso meccanico, un ultimo espediente, in qualche modo, come se la natura, avendo commesso un fallo creando jeri le piante, cercasse oggi di ripararlo ricorrendo all' insetto; è piuttosto una profonda simpatia fra il mondo vegetale e l'animale. Questo soccorso svela l' identità dei due esseri; entrambi, figli di una stessa madre, devono sussistere insieme l'uno per l'altro. Ogni vita deriva da una sola primitiva sorgente, da cui si diffonde in mille direzioni diverse; ma ciò ch'era uno primordialmente, tale deve ritornare, malgrado la separazione che avviene nel fenomeno esterno, nell'esterna manifestazione. Ora l'amore è questo laccio congiungente, che regna nella vita inferiore, senza esservi conosciuto, e vi si trova ancora confuso coll'inclinazione al conservamento di sè medesimo, per non isvelare pienamente il vero suo senso che nell'anima umana. La pianta forma, con materna cura, nel proprio suo corpo, uno spazio in cui l'uovo dell' insetto può svilupparsi, sicuro da ogni offesa; dà alla giovane larva il conveniente nutrimento, prima che possa ancor muoversi; la larva, liberandosi da questa vita vegetale nell'uovo, rappresenta la forza plastica unita alla locomotrice; la sua azione non tende che al proprio conservamento, alla nutrizione, ma essa muovesi liberamente e prende di propria volontà il suo nutrimento. Viene attratta verso gli organi della pianta, ne'quali la plasticità si manifesta più liberamente, ed in conflitto coll'atmosfera, ma senza essere ancor giunta al sommo punto dello sviluppo; questi organi sono le foglie. La fecondità della forza plastica della pianta rifornisce prestissimo ciò che l' insetto le sottrasse, e per tal guisa, entrambi, la pianta e l'animale, giungono contemporaneamente e d'accordo al sommo termine della vita. La bassa cede allora il posto all'alta sfera: invece della plasticità che aveva in essa predominato fin a quel momento, la vita dell'animale sollevasi al puro bisogno del moto, e siccome l' inclinazione al conservamento di sè medesimo si fe' palese coll'organo della nutrizione, il desiderio della generazione si manifesta cogli organi genitali che si trovano sviluppati. La pianta, è vero, non giunge ancora al sentimento di sè stessa ed alla volontà; ma il suo fiore è una bella immagine di una superiore esistenza, che, quantunque passeggiera, porta non pertanto dei frutti, e fa che la specie non muoia coll' individuo. Così la pianta in fiore e l' insetto alato si trovano nel medesimo grado di sviluppo; questa intima armonia si manifesta eziandio abbastanza di frequente nella conformazione esterna, nella vivacità dei colori, nella simmetria delle forme, nella loro beltà, nella delicatezza della sostanza, e si potrebbe quasi dire che i fiori papiglionacei, per esempio, sono insetti divenuti piante. Siccome la vita è

armonica in entrambi, si trova eziandio soggetta allo stesso ritmo nei diversi periodi della giornata: ogni fiore il cui nettare è assegnato ad un insetto, si apre nell'ora in cui questo gode la vita più attiva, e si chiude quando è per esso tempo di riposo. Per tal guisa ambidue sentono le loro unità, e sono l'un verso l'altro attratti dall'amore, giacchè manifestano il rapporto dei due sessi; la pianta si comporta come sesso femminino, come essere primordiale, in cui predomina la plasticità, annesso ad uno spazio determinato, e dipendente dal tutto terrestre pei più intimi legami; l'insetto, invece, come sesso mascolino, che si stacca dalla terra in una manifesta individualità, svolazza per l'aria, ma viene richiamato dai fiori all'unità col tutto terrestre; è un'antera alata, che sparge il polline sulle piante femminine.

Ma esiste altresì fra il mondo organico e l'inorganico tale simpatia che il primo trova nell'altro il mezzo di mantenersi, ed entrambi contribuiscono reciprocamente alla loro conservazione. L'aria è purificata dalla vita vegetale, che mantiene la sua composizione e la pone in moto; non dobbiamo dunque sorprenderci ch'essa serva a vicenda di mezzo alla fecondazione delle piante (§. 236). Essa circonda il pianeta per guisa da formargli un continuo involucro, penetra nelle screpolature della terra e s'insinua nei pori di ogni corpo solido, si depone sulla superficie delle acque e viene da esse assorbita; forma dunque il legame generale di ogni esistenza terrestre. Siccome favorisce l'elettrica azione dei corpi uno sull'altro e la chimica affinità, così pure costituisce una delle condizioni per la generazione spontanea, attesochè serve di copula o di legame vivente fra il solido e il liquido (§. 232, III). Non riesce nemmeno probabilmente scevro d'importanza che gli animali aerei, gl'insetti alati e gli uccelli, sieno precisamente quelli in cui l'anima prende maggior parte alla generazione, in cui eziandio l'istinto genitale si spiega sotto le forme più svariate ed introduce nella vita animale un prototipo dell'amore il più intimo e delicato (§. 249, 1.°; 253, 4.°). Colla voce, che si mostra per la prima volta o che predomina in queste classi, colla manifestazione immediata dello stato interno per intonazioni, si vede altresì l'amore pegli individui apparire per la prima volta, ed esercitare una influenza più distinta nella vita (§. 249, 8.°).

Il calore è lo stato di espansione portato al più alto grado; diminuisce o distrugge la coesione, trae i corpi dalla loro immobilità, e desta in essi la tendenza ad entrare in rapporto gli uni cogli altri. Siccome favorisce tutte le chimiche operazioni, una condizione delle quali, quasi senza eccezione, è una fluidità che apparisce qual sua conseguenza, così pure

è desso che fa risaltare l'istinto generatore nei corpi inorganici, come negli esseri organizzati (§. 243, 1.°, 244, 1.°, 2.°, 245, 2.°): questa inclinazione riempie maggiormente l'anima quanto più forte è il calore animale (§. 245, 3.°); il desiderio della generazione viene esaltato dalle sostanze che innalzano la temperatura esterna (§. 245, 4.°), come, reciprocamente, esso accresce il calor proprio dell'essere che lo sente (§. 247, 6.°).

Tutto ciò ci spiega come lo stato dell'atmosfera influisca sulla generazione (§. 244); come la rugiada, forma dell'acqua nella quale il rapporto simpatico fra il suolo e l'atmosfera si manifesta con maggior forza, è quella altresì che meglio conviene per la generazione spontanea (§. 9, 7.°); come finalmente l'acqua privata della sua connessione vivente col tutto ed uccisa in qualche modo dalla distillazione, ad essa convenga infinitamente meno che non l'acqua di pioggia o di fonte (§. 9, 8.°).

2.° L'istinto della procreazione viene anche eccitato dall'amor proprio. Non esiste altro movente che questo amore nella monogenia; è la soverchia pienezza della vita che trabocca in formazioni novelle. Un posto gli appartiene egualmente nella digenia, in cui l'accumulazione della sostanza plastica irrita, molesta l'organismo, e lo stimola a liberarsene. L'istinto della procreazione è più particolarmente diretto dall'amor proprio nell'animale e nell'uomo, dall'amore del tutto nella pianta e nella donna. Se limitarci volessimo a ciò che immediatamente colpisce il nostro sguardo, e lasciar da un canto tutto ciò che in natura si annette all'armonia, potremmo dire, con Oken (1), che l'inclinazione animale all'accoppiamento non ha per iscopo la propagazione, ma soltanto la espulsione della materia decomposta, e che la propagazione n'è il risultamento non calcolato; ma allora converrebbe dire altresì essere la digestione e la nutrizione le conseguenze non prevedute della deglutizione di sostanze atte a solleticare il palato. Certamente l'animale non possiede l'idea della generazione; ma non si può non pertanto dubitare ch'esso non sia determinato e diretto da questo pensiero, da una potenza ideale. Del resto, osserviamo eziandio che l'inclinazione animale non emana da un solo organo, ma bensì da un'armonia di varii organi, e per conseguenza è fondato su tutto il complesso della vita (§. 240, 1.°, 2.°).

3.° Nell'uomo, l'amore per l'individuo dell'altro sesso è il movente propriamente detto della generazione. Se l'uomo non fosse che un

(1) *Die Zeugung*, p. 206.

corpo chimico, si potrebbe ammettere, con Ackermann (1), dipendere l' istinto sessuale dall'aver l'uomo un' atmosfera sopraccaricata di ossigeno, mentre quella della donna non ne contiene abbastanza, donde segue che queste due atmosfere si attraggano reciprocamente. Ma siccome l'uomo è qualche cosa più che ossigeno ed idrogeno, siccome, nella sua specie, non si può sostituire, per soddisfare l' inclinazione sessuale, al maschio il gas ossigeno ed il gas idrogeno alla femmina, questa teoria non si potrebbe ammettere. Ciò che serve di fondamento all'amore, è il sentimento dell' imperfezione dell'esistenza individuale ed il desiderio di giungere ad una esistenza più perfetta, che si manifesta nei corpi senza vita come attrazione dinamica, nel sentimento interno dell'animale come presentimento, nella coscienza pura dell'uomo come intuizione. Così la generazione spontanea risulta da una combinazione di cose eterogenee (§. 228, 3.°), da un concorso di azione delle forme elementari, che esprime l'universalità dell'esistenza terrestre, attesochè tutto ciò ch'è finito si rende compiuto col suo opposto (§. 232). Essendo l' istinto genitale dell'uomo una tendenza al ritorno dalla periferia al centro, e quello della donna una tendenza a ricevere la periferia nel centro, l'esistenza dei sessi è giunta al sommo punto di una cosa che comprende tutto (§. 221, 248). Quindi avviene che contemplando la donna, l'uomo sente il nulla della solitudine e della separazione, e ritorna evidentemente verso l'unità, mentre la donna viene eccitata dall'uomo a vedere sè stessa nella propria individualità quale si trova nei suoi rapporti col tutto, ed a compiere di buon grado la destinazione ad essa assegnata dalla natura.

(1) *Ueber die koerperliche Verschiedenheit des Mannes vom Weibe*, *p.* 56.

SEZIONE SECONDA

ATTO DELLA PROCREAZIONE

CAPITOLO I.

Atto della procreazione considerato sotto il rapporto della quantità.

I. FECONDITÀ IN GENERALE.

§. 264. La quantità della procreazione, o la *fecondità*, si determina:

1.° Secondo il numero degl'individui che nascono in un solo e medesimo atto di procreazione.

2.° Dal numero degli atti di procreazione che avvengono per uno spazio di tempo determinato, o durante la vita dell' individuo procreatore (§. 265).

A. *Procreazione simultanea.*

Sotto il primo di questi due punti di vista, esiste generalmente qualche cosa di stabile in ogni specie, vale dire gl' individui di questa specie producono presso a poco un numero eguale d' individui per un dato spazio di tempo. Quanto più notabile è questo numero, tanto maggiore eziandio è la latitudine per le variazioni individuali. Citeremo come esempii alcuni fatti.

1.° Uno stelo di maiz porta duemila semi, ed un piede di *helianthus annuus* quattromila (1). V' hanno dei casi nei quali un piè di orzo dà novanta spiche, contenenti ciascuna ottanta grani, ciocchè forma in tutto settemila e duecento di questi ultimi. Si parla di centomila semi forniti da un platano, trecentomila da un olmo, trecento sessantamila da un piè di tabacco, e settecentomila da un garofano (2).

2.° Gl' infusorii nascono per generazione spontanea in quantità

(1) *Diz. delle sc. med.*, *t. XIV*, *p.* 481.
(2) *Trevirano*, *Biologia*, *t. III*, *p.* 356.

innumerevole, specialmente nell' infusione di certe sostanze, fra le altre del fieno.

3.° Un *ascaris nigrovenosa* conteneva settecento piccoli viventi (1); un *distoma hepaticum* tre a quattrocento uova, secondo Ramdohr; un *echinorhyncus gigas*, più di centomila (2).

4.° Poli trovò un milione di uova nell'ovaia dell'*ostrea cristata*, e due milioni in quella dell'*arca noae*. Pfeifer vide una mula rendere nello spazio di cinque ore cinquanta masse, ciascuna delle quali conteneva da mille a millecento uova, e trovò quattrocentomila piccoli nelle branchie di un anodonte (3).

5.° Le farfalle depongono da tre a cinquecento uova, le formiche da quattro a cinquemila, le api da cinque a seimila. Reaumur trovò ventimila piccoli nel corpo di una specie di mosca; si calcola trentamila il numero delle giovani vespe annualmente generate in un nido di mediocre volume, contenendo questo nido diecimila cellule, e producendosi tre generazioni all'anno (4). Un gambero dà circa duecento uova.

6.° Le razze e gli squali producono cinquanta piccoli. Secondo Bloch, il *cyprinus barbus* contiene ottomila uova, il *dobula* ventiseimila, il *vimba* ventottomila, il *ballerus* sessantasettemila, il *rutilus* ottantaquattromila, l'*erythrophthalmus* novantunmila, il *jeses* novantaduemila, il *carassius* novantatremila, il *blicca* centomila, il *brama* centotrentamila, il *tinca* duecentonovantamila, il *gibelio* trecentomila, il *carpio* trecentotrentamila, ma talor anche seicentomila; la *perca cernua* settantacinquemila, la *fluviatilis* duecentottantamila, la *lucioperca* trecentottantamila, il *salmo salar* ventisettemila, l'*esox lucius* centotrentaseimila, il *gadus morhua* da quattro a nove milioni (5).

7.° Tra tutti i rettili, i batraciani sono i più fecondi. La *salamandra terrestris* depone da quaranta ad ottanta uova, il *triton niger* duecento, i *triton igneus* e *taeniatus* in molto maggior copia (6); il *bufo calamita* milleduecento (7).

8.° Non vi ha uccello che deponga un sol uovo. La deposizione è di due nei *vultur cinereus* e *fulvus*, *falco albicilla*, *brachydactylus* ed

(1) *Rudolphi*, *Entozoorum hist. nat.*, *t. I*, *p.* 322.
(2) *Cloquet*, *Anatomia dei vermi intestinali*, *p.* 97.
(3) *Naturgeschichte deutscher Mollusken*, *t. I*, *p.* 115.
(4) *Smellie*, *Philosophie der Naturgeschichte*, *t. II*, *p.* 96.
(5) *Naturgeschichte der Fische*, *t. II*, *p.* 217.
(6) *Rathke*, *Beitraege zur Geschichte der Thierwelt*, *t. I*, *p.* 29.
(7) *Spallanzani*, *Esp. sulla generazione*, *p.* 33.

apivorus, *strix nisoria* e *bubo*, *columba palumbus*, *turtur* e *risoria*, *charadrius aedicnemus*, *ardea grus* ed *otis tarda*; da tre a quattro nei *gypaetes barbatus*, *falco imperialis*, *fulvus*, *halyaetes*, *palumbarius*, *peregrinus*, *subbuteo*, *buteo*, *ater*, *rufus* e *milvus*, *strix nyctea*, *uralensis*, *brachyotos*, *scobs*, *aluco*, *flammea*, *otus*, *tengmalmi* e *noctua*, *corvus cornix*, *frucilegus* e *graculus*, *ardea stellaris*, *scolopax rusticola* ed *otis tetrax*; da quattro a cinque nei *corvus corax*, *corone*, *monedula*, *pyrrhocorax* e *caryocatactes*, *oriolus galbula*, *coracias garrula*, *anthus campestris*, *arboreus*, *pratensis* ed *aquaticus*, *saxicola rubicola*, *emberiza hortulana*, *muscicapa grisola* ed *albicollis*, *turdus viscivorus*, *musicus*, *pilaris*, *merula*, *cyanus* e *saxatilis*, *sylvia philomela*, *nisoria*, *orphea*, *cinerea*, *hypolais*, *turdoides* e *phragmitis*; da cinque a sei nei *falco nisus*, *aesalon*, *tinnunculus*, *pygargus* e *cinereus*, *lanius excubitor*, *rufus* e *collurio*, *corvus glandarius*, *merops apiaster*, *motacilla alba*, *sulphurea* e *flava*, *saxicola aenanthe* e *rubetra*, *cinclus aquaticus*, *muscicapa luctuosa*, *turdus iliacus*, *sylvia luscinia*, *rubecula*, *suecica*, *curruca*, *hortensis* ed *atricapilla*; da sei ad otto nei *lanius minor*, *sturnus vulgaris*, *corvus pica*, *troglodytes parvus*, *tetras urogallus* e *lapogus*, *phasianus colchicus*; dieci nei *mergus albellus*, *tetrao tetrix* e *regulus flavicapillus*; dodici nei *tetrao bonasia* e *colymbus cristatus*; sedici nei *tetrao perdix*, *rufus* e *coturnix*. Faber (1) assicura essere questo numero sempre esattamente il medesimo in certi uccelli; il beccaccino, per esempio, non ne depone mai nè più nè meno di quattro. Alcuni fra gli altri, il cigno cantore, ne danno cinque o sette, e mai sei.

9.° Fra i mammiferi la vacca, l'oroca, la cammella, la dromedaria, la cerva, la renne, la stambecca, la camoscia, la capra, la pecora, la elefante, la rinoceronte, l'ippopotama, la balena, la delfina, la foca, la giumenta, la zebra, l'asina e le grandi scimmie non figliano che un piccolo; la maggior parte dei cheirotteri, le piccole scimmie, l'alce, la capriuola, l'orsa, la ratone ne depongono due; la lontra, la lince, la tassa, la ghiottona, la talpa, la marmotta, la lepre, la castora, la porca d'India e la moscardina da tre a quattro; la gatta selvatica, la leonessa, la leoparda, la tigre, la sciacalla, la puzzola, la tatusa e la topa bianca da quattro a cinque; la cagna, la lupa, la volpe, la gatta domestica, la martora, la dondola, la scojatola, la sariga e la ermellina da cinque a sei; la furetta, la coniglia, la topa di campagna, la topa d'acqua e la citilla, da sei ad

(1) *Ueber das Leben der hochnordischen Voegel*, *p.* 168.

otto; il sorcio ed il topo criceto fino a dieci; il surmuloto, o topo selvatico, il topo ragno ed il majale fino a quindici.

10.° Nella specie umana, la proporzione fra i bambini che nascono soli ed i gemelli, è, in Germania, secondo Sussmilch (1), da 60 o 70 : 1; in Francia, da 70 in 80 : 1; in Inghilterra, da 72 : 1; nell'ospizio della Maternità, da 91 : 1; nell' ospedal maggiore, da 100 : 1. Si vede un caso di gemelli tripli in sei o settemila nascite incirca; uno di gemelli quadrupli in venticinque o cinquantamila, ed uno di gemelli quintupli forse in molti milioni.

B. *Procreazione successiva.*

§. 265. Varie altre cause ancora influiscono sulla fecondità:

1.° La frequenza degli atti di riproduzione nel corso di ciascun anno. I piccoli animali si propagano più volte all'anno (§. 244, 12.°). Così, tra i mammiferi, certi rosichianti, come i sorci, i conigli, i porci d'India, partoriscono nella state ogni cinque o sei settimane; un sorcio produce cinque o sei volte all'anno dodici o diciotto piccoli; ciocchè forma in tutto sessanta a centotto.

2.° Circostanza importante è quella dell'epoca in cui si sviluppano gli organi genitali, potendo per essa i piccoli riprodursi scorso uno spazio di tempo diversamente lungo dopo la loro nascita. Negli infusorii e nei polipi, i giovani producono anche prima di essersi staccati dal corpo della madre. Quelli del *volvox globator*, ancora contenuti nel corpo della madre, generano già da sè stessi altri piccoli nel lor proprio corpo. Saussure vide un infusorio che, per scissione, ne avea prodotto cinque il primo giorno, sessanta il secondo, ed un numero incalcolabile il terzo. Mentre il giovane polipo è ancora piantato nel corpo della madre, manda spesso alla sua superficie un nuovo piccolo, che si carica anch'esso di altri rampolli, per guisa che la madre porta insieme tre generazioni; e, siccome un polipo a braccia produce, nello spazio di due mesi, quarantacinque piccoli, che si propagano cominciando dal quinto giorno, devono provenire da una sola madre, in cinque mesi, trenta generazioni, o venticinquemila polipi. Lo sviluppo procede ancor più rapidamente nel polipo a mazzetto, poichè, secondo Bonnet, più di centoventi piccoli nascono da un nodo nel corso di ventiquattro ore.

(1) *Goettliche Ordnung in der Veraenderungen des menschlichen Geschlechts*, *t. I*, *p.* 195.

3.° Si deve prendere altresì in considerazione la durata dell'attitudine a procreare, quindi il numero delle procreazioni durante la vita dell' individuo. Le piante annuali e moltissimi insetti non possono riprodursi che una sola volta nella loro vita, mentre la quercia, il tiglio, e via discorrendo, portano frutto per varii secoli. L'attitudine a procreare varia, negli animali, per riguardo alla durata. In quelli che possono riprodursi fino dal secondo anno, dura sei anni nella capra, sette nella vacca, otto nella gatta, nove nella martora, dieci nella volpe, undici nella pecora, quattordici nella cagna e nella scrofa. Fra quelli, i quali non possono riprodursi che nel terzo anno, dura nove anni nella lama, diciotto nella giumenta, nella zebra e nella lupa, ventisette nell'asina. La donna può aver figli per venticinque anni, dall'età di quindici o venti a quella di quaranta o quarantacinque.

II. FECONDITÀ NELLE SPECIE.

§. 266. Ogni specie offre una proporzione presso a poco stabile. Una nascita (1) avviene ogni anno su circa venticinque, ventitrè o trenta uomini viventi (*); si può contare, termine medio (2), tre o quattro figli in ogni matrimonio (**), ed in cinquanta, uno che rimanga infecondo (3). Ma la fecondità di ogni specie sembra essere determinata dalle circostanze seguenti.

1.° Quanto più è incompiuto e semplice il modo di procreazione, tanto più feconda è la specie. La generazione spontanea fa nascere innumerevole quantità d' infusorii sotto i nostri occhi, quando le circostanze sono favorevoli. Nella monogenia, nasce un numero immenso di piccoli; le najadi, per esempio, ne producono uno ogni cinque o sette giorni (4). Si produce maggior numero di piccoli nell'accoppiamento esterno che non nell' interno: così esiste una differenza, sotto questo rapporto, fra i pesci ossosi e le razze o squali (§. 264, 6.°), i

(1) *Sussmilch, loc. cit., t. I, p,* 225.

(*) *Giusta il calcolo dell'alternazione della popolazione in Francia, dal* 1817 *fino al* 1834, *si conta una nascita in* 32,5 *abitanti. (Annuario dell'officio delle longitudini,* 1837, *p.* 139).

(2) *Ivi, p.* 167.

(**) *Dal* 1817 *al* 1834, *si contavano, in Francia,* 3,72 *o pressochè quattro figli per ogni matrimonio (Annuario del* 1837, *p.* 139).

(3) *Diz. delle sc. mediche, t. VI, p.* 501.

(4) *Muller, Naturgeschichte einiger Wurmarten, p.* 49.

batraci e gli altri rettili (§. 264, 7.°). Rendendo l'incubazione e la gestazione più notabile il consumo di forza che porta la generazione, non permettono nemmeno sì grande fecondità. Nelle ultime forme dell'ovaia, nuove vescichette sostituiscono incessantemente quelle che si vuotano; nelle più perfette, la fecondità è minore, non producendosi che una sola volta le vescichette nel corso della vita, e così, nell'epoca della maturità del sesso, il numero degl'individui che possono essere procreati si trova anticipatamente determinato (§. 144-147).

2.° Il grado di perfezione dell'atto procreatore è proporzionato al grado di sviluppo della vita in generale. Gli esseri dotati di una vita inferiore sono più fecondi, da un lato, perchè la generazione è in essi una operazione più semplice, e, dall'altro, perchè essendo il prodotto un essere incompiuto, si propaga perciò anche più di buon'ora (§.265,2.°). Negli organismi superiori la generazione implica un maggior numero di contrasti; è più complicata, non solo perchè tutto è più ricco e complesso nella vita dell'essere che procrea, ma anche perchè esce da questo essere un prodotto più nobile, la formazione del quale esige maggior dispendio di forza, e che non giunge se non più tardi al suo compiuto sviluppo (§. 265, 3.°). L'intensità della facoltà procreatrice è dunque in ragione inversa della sua estensione.

3.° Le varie direzioni della vita esercitano anch'esse qualche influenza. Colà ove il sistema nervoso, e specialmente il suo organo centrale è ristretto, ove per conseguenza l'individualità esercita una minore influenza, e la vita si riferisce maggiormente alla specie, l'organo genitale presenta molto maggior volume e la fecondità è più notabile (1). Così gl'imenotteri, i ditteri ed i nevrotteri si distinguono dagli altri insetti per uno sviluppo più notabile della vita animale, e per proporzioni più esigue dei loro organi genitali. Lo stesso fenomeno si osserva negli squali e nelle razze, paragonati coi pesci ossosi. I rapaci, in cui predomina l'irritabilità, sono tra gli uccelli i meno fecondi, ed i più fecondi i gallinacei, in cui la preponderanza appartiene alla plasticità (§. 264, 8.°). Negli animali di plasticità energica, la generazione è più sostenuta, per guisa che ora producono più volte all'anno, non avendo che una gestazione cortissima, come i piccoli mammiferi e specialmente i rosichianti (§. 244, 12.°; 265, 1.°), ora non partoriscono che una volta all'anno, ma portano più lunga pezza e rientrano in calore poco dopo il parto

(1) *Meckel, Trattato generale di anatomia comparata, t. I, p.* 31.

come i grossi mammiferi, ed in particolare i ruminanti ed i solipedi (§. 244, 15.°).

4.° Le differenze che dipendono dal nutrimento coincidono in parte con quelle provenienti dalla vita animale o plastica. Così, fra gli uccelli, quelli che si nutrono di animali vertebrati sono meno fecondi di quelli che vivono di animali senza vertebre o di piante, e ciò per tal guisa che un nutrimento consistente in animali di sangue caldo coincide colla minore fecondità, ed un nutrimento vegetale colla maggiore (1). La stessa regola si applica pure ai mammiferi; i grandi carnivori producono pochi piccoli, nè si accoppiano che una sola volta all'anno, quantunque la loro gestazione non sia di lunghissima durata, per modo che scorre un lungo intervallo fra uno e l'altro atto di procreazione.

5.° La grossezza ha una notabile influenza. I piccoli animali di preda sono molto più fecondi dei grossi (§. 244, 9.°); la forza vitale, non esaurita nè dalla formazione di una massa notabile, nè da forti movimenti, si volge al profitto della propagazione. Fra le piante soltanto, si trova maggior fecondità nelle grandi che non nelle piccole, essendo l' individualità più debole nel regno vegetabile.

6.° Gli esseri viventi inferiori sussistono a preferenza nell'acqua, e questa sembra l'elemento della fecondità; giacchè, generalmente parlando, gli animali terrestri, e principalmente gli abitanti del mare, producono in maggior copia. Così i pesci sorpassano, quanto alla fecondità, tutti gli altri vertebrati (264, 6.°).

7.° Finalmente le varie circostanze esaminate si trovano in armonia collo scopo della conservazione della specie che si propaga, e nello stesso tempo con quello del mantenimento di tutti gli esseri organizzati. I frutti dei vegetali sono prodotti in grandissimo numero, sì perchè il loro sviluppo dipende da circostanze accidentali, come perchè la loro sostanza serve di nutrimento a molti animali. Gli animali che hanno soltanto un accoppiamento esterno, depongono un numero immenso di uova, perchè queste sono esposte a maggiori pericoli, l'atto della procreazione è puramente materiale, ed i genitori non si danno il minimo pensiero dei loro piccoli. In quelli che hanno un' incubazione ed una gestazione, l'anima partecipa vieppiù alla funzione genitale, e siccome l' istinto materno protegge i piccoli, l'esistenza di questi è più assicurata; non si richiede pertanto una fecondità sì notabile per conservare la specie. Gli animali deboli, erbivori, piccoli, sono più fecondi,

(1) *Faber*, *loc. cit.*, *p.* 169.

attesochè la loro vita è meno garantita dalla forza interna, la loro carne conviene maggiormente al nutrimento di altri animali, e riescono meno nocivi pel tutto. Se i grandi erbivori fossero fecondi come i piccoli, col consumo che fanno di alimenti, la vegetazione ne verrebbe di troppo distrutta, e finalmente mancherebbe. Egualmente, se i carnivori avessero una fecondità eguale a quella degli erbivori, ed i grossi fra essi eguagliassero i piccoli per questo rapporto, farebbero guasti troppo notabili nel regno animale, ed annienterebbero molte specie. Nello stesso tempo, i piccoli degli animali che si nutrono della carne dei vertebrati, acquistano più tardi la forza onde cacciare la loro preda, mentre quelli che vivono di animali senza vertebre o di piante, trovano più di leggieri di che soddisfare i loro bisogni; i primi devono adunque essere nutriti dai loro genitori più a lungo che non gli altri, il cui gran numero renderebbe quest'obbligo impossibile ad adempiere.

§. 269. La fecondità varia notabilmente nei diversi individui di una stessa specie. Così trovansi alcuni esempii di fecondità straordinaria nella specie umana. Ora è l'uomo quello che sembra contribuirvi maggiormente; Tiraguelli, per esempio, ebbe da varie mogli legittime trenta figli; a Londra viveva nel 1772 un individuo che aveva avuto quarantasei figli da otto mogli; Babo, conte di Ebensberg, comparve alla caccia, dinanzi l'imperatore Enrico, con trentadue figli, oltre i quali aveva ancora otto femmine; un contadino del governo di Mosca ebbe, con due mogli soltanto, ottantasette figli, dei quali ottantatre esistevano ancora nel 1782, epoca in cui egli avea settantacinque anni; la prima sua moglie aveva avuti ventisette parti, di cui quattro di quattro figli, sette di tre, e sedici di due; la seconda diede al mondo diciotto figli in otto parti. In altri casi, la fecondità straordinaria sembra dipendere principalmente dalla donna; una donna di Parigi ebbe sei parti, ciascuno di tre figli (1), un'altra diede alla luce quarantaquattro bambini, cioè, trenta da un primo matrimonio in ventidue anni, e quattordici da un secondo in anni tre; ne ebbe la prima volta tre, la seconda cinque, e la terza sei (2); un'altra ancora contava cinquantatre figli; ne aveva avuto diciotto volte uno, cinque volte due, quattro volte tre, una sei ed una sette (3).

1.° La fecondità corrisponde al grado di sviluppo della sessualità.

(1) *Diz. di medic.*, *t. IV*, *p.* 184.
(2) *Osiander*, *Handbuch der Entbindungskunst*, *t. I*, *p.* 319.
(3) *Ivi*, *p.* 320.

Essa è tanto più notabile quantochè l'uomo ha più del virile, e la donna del femminile carattere in tutta la sua essenza. Con una pelvi stretta, mestrui poco abbondanti, seni poco distinti, ed indifferenza pegli uomini e pei ragazzi, la donna è meno feconda. Secondo Thaer, si riconosce la fecondità della vacca, non solo dall'avere un largo sacro e dal somministrare gran copia di latte, ma ancora dall'esser essa mansueta, quantunque ardita. Siccome una recettività più manifesta ed uno sviluppo più libero del tessuto cellulare caratterizzano il corpo della donna, avea qualche apparenza di fondamento un pregiudizio diffuso tra gli antichi, che credevano riconoscersi la fecondità femminina alla penetrabilità dei suoi organi, vale a dire alla facilità con cui le fumigazioni fatte alle parti genitali comunicano il loro odore all'alito, ed a quella onde le sostanze coloranti applicate alle palpebre tingono la saliva (1). Generalmente, la mestruazione è condizione di rigore; ma non mancano esempi di donne che rimasero fecondate sebbene fosse cotesta funzione in esse irregolare, i cui mestrui non comparvero se non dopo la nascita di parecchi figliuoli (2), o che li perdettero dopo il matrimonio, senza per questo cessare di essere feconde.

2.° Il troppo ardore pei piaceri amorosi scema la fecondità nei due sessi: la violenza dell' istinto egoista ristringe la vita per la specie. Siffatta regola si applica anco agli animali; l'asina è focosissima, quindi rimane di frequente sterile dopo la monta; quando una giumenta dimostra troppo ardore, le si fanno fomentazioni fredde sulla groppa, oppure la si stanca con lunghe corse prima di darla allo stallone (3). Secondo Marc (4), solo due o tre figliuoli all'anno nascono da due mila prostitute (*). Le meretrici che gl' Inglesi mandano a Botany-Bay, e che vi si maritano, acquistano in questo novello stato, al dire di Peron, quella fecondità che avuta non avevano prima (**). L'uomo può sicuramente

(1) *Grimaud, Corso compiuto di fisiologia, t. II, p.* 255.

(2) *Kahleis, in Meckel, Deutsches Archiv, t. VIII, p.* 425.

(3) *Diz. delle sc. mediche, t. XIV, p.* 485.

(4) *Ivi, t. VI, p.* 546.

(*) *Parent-Duchatelet (Della prostituzione nella città di Parigi, t. I, p.* 230) *porta questo numero molto innanzi, cioè a ventun figliuoli per mille prostitute: aggiunge che le donne da partito sono più atte alla fecondazione di quello si credè sinora, ma che fa mestieri, perchè questa avvenga, di certa riunione di circostanze, specialmente il concorso della volontà e dell' abbandono; che d' altronde molte prostitute abortiscono pel fatto o dell' esercizio del mestiere, o di ree pratiche.*

(**) *Tale osservazione fu pienamente confermata da Parent-Duchatelet (loc. cit., t. I, p.* 242) *sulle meretrici di Parigi.*

procreare più figliuoli con parecchie donne se non con una sola, e si accerta trovarsi nella Guinea padri che ne hanno settanta a cento; ma, generalmente, non è provato che la poligamia favorisca la popolazione, siccome pretendeva Zimmermann; almeno, notò Potter (1), che la maggior parte dei Musulmani non hanno che due o tre figliuoli, e che è raro vederne quattro o cinque. I matrimonii non sono tanto fecondi presso gli abitanti primitivi del Brasile, tra i quali ciascun uomo prende quante mogli gli piace, o può nutrire, e le abbandona del pari a suo talento (2). Nella poligamia, l'uomo rimane spossato dalla voluttà, ed il numero dei figli deve in conseguenza trovarsi ristretto, od il loro vigore scemato, od almeno trascurata la loro educazione. Il matrimonio e la continenza favoriscono la fecondità, e la procreazione meno spesso ripetuta dà più perfetti prodotti.

3.° La fecondità è molto differente nei vari paesi: secondo Hawkins (3), evvi una nascita su trentasette abitanti in Islanda, su trentacinque in Inghilterra, su trentatrè al Capo di Buona-Speranza, su trentuno in Francia, su ventisette in Isvezia, su venticinque nell' Isola di Borbone, su ventiquattro nel regno di Sicilia, su ventitre in Prussia, su ventidue nello stato Veneto, e su venti negli Stati Uniti di America. In certe regioni, non per trovare maggior nutrimento diventa l'uomo più fecondo, ma questo stesso nutrimento vi è più copioso perchè le condizioni della procreazione organica sono riunite in più gran massa, sicchè vi si annoverano più piante ed animali. La fecondità riesce scarsissima nei paesi molto avanzati verso il nord, dal settantesimo all'ottantesimo grado di latitudine, nei Laponi, Groenlandesi, Esquimali, Samoiedi, Ostiaci, Jacuti, Kamtsciadali: generalmente, essa cresce secondochè si si avvicina al mezzodì. Secondo Benoiston (4), ogni matrimonio produce, nel mezzodì dell'Europa, dal Portogallo sino ai Paesi Bassi, o dal quarantesimo al cinquantesimo grado di latitudine, 4,57 figliuoli, e nel nord, da Brusselles a Stoccolma, ossia dal cinquantesimo grado al sessantesimosettimo, 4,30, cioè, 5,10 nel Portogallo, 3,62 in Isvezia, 4,34 nel mezzodì della Francia, e 4,00 nel settentrione di questo regno. Osservò Larrey che parecchie donne rimaste sterili in Europa, divennero incinte in Egitto, seguitando l'armata francese. Del pari, il numero immenso di Negri che la tratta leva da secoli, per

(1) *Philos. Trans.*, *t. XLIX*, *P.* 5, *p.* 96.
(2) *Spix e Martius*, *Reise in Brasilien*, *t. I*, *p.* 380.
(3) *Quetelet*, *Sull'uomo e lo sviluppo delle sue facoltà*, *t. I*, *p.* 73.
(4) *Annali delle sc. nat.*, *t. IX*, *p.* 431.

trasportarli in altro emisfero, non ispopolò gran fatto i paesi donde vengono presi: così pure la popolazione rimane considerabile nel Giappone, ove le donne spesso ricorrono a mezzi artificiali per procurarsi l'aborto, nella China, dove si espone una quantità di bambini, in Formosa, dove finalmente non è permesso alle donne di figliare innanzi il loro trentacinquesimo anno, e dove le sacerdotesse fanno abortire quelle che divengono incinte prima di questa età.

L' influenza del calore si fa sentire anche negli animali. La coniglia non figlia che tre a quattro volte all'anno nei nostri climi, mentre, nei paesi caldi, dà sette ad otto parti. Al principio della primavera ed in autunno, la lepre non produce che uno o due piccini, mentre il loro numero giunge a tre o cinque in estate. Gli animali originarii dei paesi caldi divengono spesso sterili in freddo clima, od anche cessano di accoppiarvisi. Allorchè Spallanzani aveva lasciato delle rane oltre dieci giorni in ghiacciaia, all'epoca degli amori, e quindi esponevale al calore, esse bensì si accoppiavano, però le uova non erano fecondate.

Ma l' influenza del calore varia in ragione alla costituzione: ciascuna specie, ciascuna stirpe, ciascuna individualità esige un grado particolare di calore, perchè questo grado meglio conviene alla sua natura, o cancella qualche difetto di rapporto tra i sessi. Così pretendono avere osservato che le donne voluttuose sono più feconde d'inverno e nei paesi freddi, che non quelle di temperamento freddo in estate e nei caldi climi. Secondo Bicker (1), le donne sono più feconde nelle regioni montagnose ed elevate, dove per altro è scarsa la popolazione, che non nei paesi bassi e piani, dove la popolazione si trova pur considerabile.

4.° Anche l'umidità dell'aria sembra esercitare qualche influenza, giacchè la fecondità riesce maggiore sulle coste che nell' interno delle terre; le donne si mostrano più feconde a Lucerna che in Unterwalden, in Normandia che non in Sciampagna, nei Paesi Bassi che non in Alemagna.

5.° Il numero di figliuoli scema durante la carestia e cresce in un anno produttivo, sì perchè la copia degli alimenti ed il contento favoriscono la procreazione, come perchè queste influenze agiscono egualmente su tutti gli esseri dotati della vita. Così gli anni che vengono dopo la carestia sono il più del tempo di fertilità straordinaria in tutti i regni della natura. Villermé pretende procrearsi meno figliuoli dopo i digiuni.

(1) *Henke, Zeitschrift fuer die Staatsarzneikunde, t. XXIII, p.* 4 *e* 11.

Gli animali allevati domesticamente, i quali sono in generale più fecondi che nello stato selvaggio, si moltiplicano anche di più quando si dà loro copioso nutrimento, circostanza, nella quale la scrofa, per esempio, dà tre parti in tredici mesi. Dicesi che l'uso del pesce, del grano saraceno, e cose simili, accresca la fecondità dell'uomo, mentre la scema quello dell'acquavite e delle sostanze narcotiche.

6.° Un genere di vita semplice favorisce la fecondità: quindi essa riesce maggiore negli ordini inferiori della società che tra le alte classi, e nelle campagne più che nelle città (1), benchè qui il concorso di altre circostanze possa portare risultato inverso (2). Quasi tutti i casi di fecondità straordinaria avvengono fra le genti del volgo, anche miserabilissime. I popoli laboriosi e liberi sono più fecondi che le nazioni dedite al lusso e soggette. La civilizzazione accresce la fecondità, essendo essa minore fra i selvaggi del nord dell'America che nell'industrioso abitante degli Stati Uniti.

7.° La stirpe cui un popolo appartiene risulta pure origine di varietà. In Prussia si contano 4,3 figli per matrimonio fra i Cristiani, e 5,2 fra gl' Israeliti (3). Secondo Bicker (4), le nazioni slave sono più feconde dei popoli Germanici. Anche le negre sono fecondissime per ogni rapporto, giacchè concepiscono di leggieri, fanno spesso gemelli, partoriscono con grande facilità, hanno latte in copia ed amano teneramente i bambini, per cui riescono eccellenti balie (5).

Certe famiglie eziandio si distinguono per grande fecondità. Una donna che avea avuti trentadue figli in undici parti, era nata con altre tre, e sua madre aveva avuti trentotto figli (6). Un'altra donna si sgravò di cinque bambini ad una volta, e sua sorella di tre (7). A detto di Thaer, si sceglie, per destinarlo alla propagazione della specie, un toro proveniente da una buona vacca lattaia.

8.° Riguardo all'età, la fecondità è minore nei primi ed ultimi tempi dell'attitudine a procreare. L'alce, l'orsa, e via discorrendo, non fanno dapprima che un solo piccolo, ma ne hanno quasi sempre due, e verso gli ultimi tempi uno soltanto. La giovane amster non si sgrava che di tre

(1) *Sussmilch*, *loc. cit.*, *t. I*, *p.* 173.
(2) *Quetelet*, *loc. cit.*, *t. I*, *p.* 81.
(3) *Henke*, *loc. cit.*, *t. XII*, *p.* 230.
(4) *In Henke*, *loc. cit.*, *t. XXIII*, *p.* 13.
(5) *Diz. delle sc. mediche*, *t. XIV*, *p.* 517.
(6) *Osiander*, *loc. cit.*, *t. I*, *p.* 316.
(7) *Ivi*, *p.* 317.

o sei piccoli, mentre quello di età più avanzata ne fa otto o sedici. La scrofa si trova nello stesso caso. Questa regola sembra generale, poichè si applica anche agli entomostracei; secondo Jurine (1), il numero dei piccoli del *monoculus pulex* è dapprima di quattro o cinque, dopo di che aumenta poco a poco fino a dieciotto. Non si osservano egualmente i parti di tre e quattro bambini che nelle donne, le quali passarono i trent'anni. I matrimonii precoci sono meno fecondi, ed inoltre la mortalità è maggiore fra i ragazzi che ne provengono. Secondo Sadler (2), ogni matrimonio nelle famiglie dei pari d'Inghilterra, dà 4,40 figli, quando la donna ha meno di sedici anni; 4,63 da questa età fino a vent'anni; 5,21 da venti a ventitrè, e 5,43 da ventiquattro a ventisette.

Il rapporto fra le età degli sposi esercita esso pure qualche influenza. Secondo Quetelet, i matrimonii più produttivi sono quelli in cui l'uomo ha la stessa età della donna, od è più avanzato di essa d'uno a sei anni; la fecondità è minore allorchè l'età del marito oltrepassa di sei a sedici anni quella della sposa, e debolissima quand'egli ha sedici anni più di lei, o quando è meno attempato (3). Si osserva eziandio, nella specie cavallina e nelle bestie lanifere che l'accoppiamento dei maschi attempati con femmine più giovani dà prodotti più abbondanti che non la combinazione inversa.

9.° Subito dopo la mestruazione, l'unione dei sessi riesce più feconda. Caterina de'Medici, istrutta di questa particolarità da Fernel, ne approfittò per giungere alla meta dei suoi desiderii. Quando gli animali si accoppiano nella prima frega dell'anno o nella prima che succede al parto, è maggiore la probabilità della fecondazione, ed i piccoli vengono più robusti.

10.° Una certa eccitazione fisica e morale sembra favorevole alla fecondità. Così la fecondazione avviene spesso dopo febbri, anche in donne sterili fino allora. La popolazione si aumenta rapidamente negli anni che succedono immediatamente ad una epidemia, ad una guerra, ad una carestia.

Si osservano eziandio alcune differenze dipendenti dal tempo. Non solo v'ha, in certi anni, incomparabilmente maggior numero di nascite che non nel corso di quelli che precedettero, ma vi si trova altresì

(1) *Bollettino della società filomatica*, *t. III*, *p.* 33.
(2) *Ivi*, *p.* 62.
(3) *Loc. cit.*, *p.* 61.

maggior copia di donne che danno alla luce due o tre bambini ad una volta (1). L'anno 1784, fra gli altri, fu notabile per questo rapporto (2). Osiander pretende che avvengano uno sviluppo straordinario di elettricità, tremuoti, o qualche cosa d' insolito nel corso delle stagioni, negli anni che offrono questo fenomeno (3); ma la sua asserzione richiede ancora una nuova serie di osservazioni. Sembrerebbe risultare eziandio dalle osservazioni di Nasse (4) che, fra le donne, se ne trovino che hanno maggior attitudine a concepire e portare più facilmente il loro frutto a maturità in certi tempi dell'anno che non in altri.

II. LIMITI DELLA FECONDITÀ.

§. 268. Quando le circostanze sono favorevoli, si produce molto maggior numero d' individui che la terra non offre luogo per contenerli. La popolazione di un paese può raddoppiare (5) nello spazio di mezzo secolo (*). Derham parla di una donna che non aveva avuti se non sedici figli, undici dei quali soltanto si legarono in matrimonio, e non pertanto, quando morì, nell'età di novantatrè anni, essa contava centoquattordici nipoti, duecentoventotto pronipoti, e novecento figli di questi ultimi, in tutto milleduecentocinquantotto discendenti (6). Se una simile fecondità regnasse in ogni parte e sempre, verrebbero tosto meno agli uomini lo spazio ed il nutrimento. Una coppia di conigli, lasciata in un' isola, avea prodotto seimila discendenti in due anni, secondo Worton; siccome un coniglio può sgravarsi quattro ad otto volte all'anno, e dare ogni volta quattro ad otto piccoli, siccome altresì questi sono atti a riprodursi quando sieno giunti all'età di sei mesi, una coppia potrebbe produrre, in quattro anni, un milione duecentosettantaquattromila ottocentoquaranta individui. Reaumur ottenne da una falene trecentocinquanta piccoli, dei

(1) *Diz. delle sc. med.*, *t. XIX*, *p.* 388.

(2) *Stark*, *Archiv fuer die Geburtshuelfe*, *t. I*, *fasc.* 1, *p.* 186.

(3) *Osiander*, *loc. cit.*, *t. I*, *p.* 304.

(4) *Meckel*, *Deutsches Archiv*, *t. II*, *p.* 133.

(5) *Diz. delle sc. med.*, *t. VI*, *p.* 501.

(*) *Giusta il ristretto delle tavole di popolazione, dal* 1817 *al* 1834, *in Francia, ove la popolazione è sensibilmente progressiva, si richiederebbero, se l'aumento si mantenesse eguale, centotrentun anni perchè divenisse il doppio di ciò ch'è presentemente. (Annuario dell'officio delle longitudini*, 1837, *p.* 140).

(6) *Sussmilch*, *loc. cit.*, *t. I*, *p.* 169.

quali sessantacinque femmine; con tale fecondità, il numero degl' individui prodotti sarebbe stato l'anno seguente ventiduemila settecentocinquanta, ed il successivo un milione quattrocentonovantaduemila settecento cinquanta. Secondo Dodart un olmo dà annualmente trecentotrentamila semi: ora, siccome esso vive cent'anni, la sua posterità potrebbe ascendere a trentatre milioni. L'aumento è ancora più notabile nella monogenia. Una *daphia longispina* produce, contando dal decimo giorno della sua esistenza, quindici piccoli ogni tre giorni, dimodochè al termine dei primi due mesi la sua posterità è di milleduecentonovantun milioni: ma propagandosi essa per cinque mesi, il numero diviene ancora molto più notabile (1). Secondo Reaumur, un gorgoglione contava già cinquemila novecentoquattro milioni di discendenti alla quinta generazione; ma questa progenitura era ancora infinitamente più numerosa, poichè, nel corso di un anno, emanano venti generazioni da un solo di questi animali. Quindi risulta adunque esistere nella natura molta maggior forza procreatrice che non può realizzarsi, che questa forza ha una tendenza infinita, ma che trova limiti nella realtà.

1.° Questi limiti dipendono dalla natura delle specie medesime. Ogni individuo non può portare a maturità che un numero d' individui proporzionato all'organizzazione particolare della sua specie, per guisa che solo per eccezione giunge al grado di produrre in maggior copia, quando le circostanze sono favorevoli. Molte vescichette avvizziscono nell'ovaia prima di poter essere fecondate, e si trovano diseccate, nere o brune, per esempio, negli urodeli (2) o negli uccelli, anche giovanissimi (3). Molte uova che sviluppansi nell'ovaia non sono fecondate; così quelle che racchiude l'ovaia delle piante sono per lo più in maggior numero che non i semi, perchè la fecondazione non sí estende a tutti; così una moltitudine di uova resta infecondata nell'ovaia degl' insetti. Inoltre molte uova fecondate non si schiudono; in trecento uova di *sphinx ocellata*, dieci all' incirca non prendono alcun sviluppo, secondo Meinecke, e v'ha egualmente innumerevole quantità di semi che non giungono a germogliare. L'avoltojo degli agnelli depone talora sei uova, ma non ne schiude che tre al più; l'aquila, la civetta ed il grande allocco depongono tre o quattro uova, dei quali si schiudono due soltanto; delle due o tre uova dell'orfraite uno solo sviluppa. Egualmente,

(1) *Ramdohr, Beitraege zur Geschichte einiger Monoculusarten, p.* 31.

(2) *Rathke, Beitraege zur Geschichte der Thierwelt, t. I, p.* 31.

(3) *Joerg, Grundlinien zu einer allgemeinen Physiologie des Menschen, p.* 114.

nella donna, quando si formano due feti ad una volta, spessissimo uno di essi perisce nell' interno stesso della matrice, e quando se ne producono insieme tre, nascono quasi sempre innanzi il termine e sì poco sviluppati, che il loro peso totale non oltrepassa quello di un bambino bene costituito. Fra gl'individui che risultano da grande fecondità, molti periscono quanto prima; dei cinquantatrè fanciulli dati alla luce dalla donna di cui parlammo più sopra (§. 267), nessuno oltrepassò l'età di nove anni (1). Mende assicura (2) che non si vede mai sopravvivere più di un individuo nel caso di gravidanza quadrupla, e che i prodotti di una gravidanza quintupla periscono poco dopo la nascita. Quando la scrofa si sgrava di molti piccoli, ne divora parecchi, specialmente i più deboli, quelli che non possono sopravvivere, e se, giusta il rapporto di Jurine, un monocolo produce quattromila quattrocentoquarantadue milioni di discendenti nel corso di un anno, ne mangia egualmente una gran parte.

2.° I diversi esseri organizzati si limitano reciprocamente. Se una specie divenisse predominante, essa distruggerebbe le altre, ma finirebbe altresì col distruggere sè stessa, per mancanza di nutrimento e di spazio. Troviamo disposizioni che impediscono si compia questo effetto e stabiliscono l'armonia, ciocchè ci fa riconoscere non solo che l'idea della vita della specie è superiore a quella della vita individuale, ma eziandio che ad essa di gran lunga sta sopra quella della vita in generale. Ciascuna specie ha limiti in cui deve contenersi, e pei quali si trova organizzata, giacchè quanto più è feconda, tanto eziandio sono più numerosi i pericoli che la minacciano. Il corpo umano si mantiene nella sua integrità espellendo coi residui della digestione la maggior parte delle uova deposte dai vermi intestinali; ma questi, a vicenda, mantengono la specie coll' immenso numero delle loro uova (3). L'aringa è talmente feconda che può servire di nutrimento ad una moltitudine d' individui senza che la specie ne soffra; i soli Olandesi ne pescano annualmente seicentoventiquattro milioni (4). Il *salmo lavaretus* segue i banchi di aringhe per nutrirsi delle loro uova, mentre le sue vengono divorate dal *cyprinus tinca* (5). Ciocchè contribuisce a limitare il numero dei pesci grandi voraci, si è che le loro uova servono di nutrimento alle piccole specie;

(1) *Osiander*, *loc. cit.*, *t. I*, *p.* 320.
(2) *Ausfuehrliches Handbuch der gerichtlichen Medicin*, *t III*, *p.* 191.
(3) *Rudolphi*, *Entozoorum hist. naturalis*, *t. I*, *p.* 322.
(4) *Bloch*, *loc. cit.*, *t. I*, *p.* 250.
(5) *Ivi*, *p.* 207.

innumerevole quantità d'uova di storione viene impiegata ogni anno per la preparazione del caviale, ed Harrebow trovò nello stomaco di una balena seicento cabliò viventi (1).

CAPITOLO II.

Atto della procreazione considerato sotto il rapporto della modalità.

ARTICOLO I.

Modalità dell'eterogenia.

§. 269. Dobbiamo primieramente qui considerare il fenomeno della generazione primordiale.

1.° La formazione degli animaletti infusorii è manifestamente accompagnata da chimico cangiamento dell'acqua e della sostanza posta in infusione. Gruithuisen (2) la considera come particolare fermentazione, diversa da tutte le altre, che può avvenire insieme a queste ultime, ma che può anche esistere sola. Il primo cangiamento notabile consiste in uno svolgimento di bolle di aria, che si opera dopo sedici a ventiquattro ore circa (3); se questo manca, si ottengono pochi o niuno infusorio. Quindi l'acqua s'intorbida fra la superficie e la sostanza posta in infusione (4). Questa si scolora, diviene più friabile e molle, ma si risolve di rado in particelle innanzi il termine compiuto della formazione degl'infusorii (5). Dopo che l'intorbidamento durò alcune ore, varii giorni o settimane, l'acqua ritorna chiara, e si formano od una pellicola mucilagginosa alla superficie, o fiocchi sospesi nel liquore, od un sedimento raccolto nel fondo del vaso. Questa sostanza mucilagginosa o gelatinosa non è una parte ammollita e disciolta del corpo messo in infusione; è un nuovo prodotto, poichè la si osserva egualmente in una infusione di granito, di marmo e via discorrendo. Perchè le fu dato il nome di *muco primordiale*, non bisogna immaginarsi ch'essa esista primordialmente; questo epiteto indica soltanto che la sua formazione precede quella

(1) *Bloch*, *l. c.*, *t. II*, *p.* 217.

(2) *Beitraege zur Physiognosie*, *p.* 108 e 116.

(3) *Wrisberg*, *Obs. de animaliculis infusoriis*, *p.* 85. — *Trevirano*, *Biologia*, *t. II*, *p.* 272.

(4) *Gruithuisen*, *loc. cit.*, *p.* 108.

(5) *Ivi*, *p.* 116.

degl'infusorii. Infatti, gli animaletti non appariscono mai prima che l'intorbidamento del liquido non annuncii che comincia a formarsi della sostanza mucilagginosa, e si moltiplicano finchè dura l'operazione chimica che la produce; una volta che il corpo sul quale si opera è ridotto in particelle e l'equilibrio ristabilito, come pure il riposo, non si formano più infusorii. Il muco primordiale sembra provenire dalla reazione che si stabilisce fra l'acqua e la sostanza che si fece infondere, essere analogo alla sostanza procreatrice che il corpo della madre produce nella propagazione, e svilupparsi in esseri organici per individualizzazione, mentre il rimanente serve di nutrimento a questi esseri. La pellicola è dapprima omogenea; ma, dopo qualche tempo, si distinguono in essa granellazioni ed una massa che insieme le lega. Queste granellazioni sembrano essere analoghe alle spore generate dalla propagazione, staccarsi dalla membrana, e svilupparsi quindi in animaletti infusorii. Czermack (1) vide le granellazioni sospese alla circonferenza della membrana, divenire dapprima tremolanti, poi muoversi in giro e finalmente separarsi. È raro pertanto, secondo Gruithuisen e Valentin, lo scoprire animaletti infusorii nella pellicola stessa, e comunemente non si trovano che nel liquido a cui soprannuota. (La produzione del muco primordiale si accompagna, di rado per verità, ad un fenomeno interessante, osservato già da Gleichen e da altri, il quale consiste in una formazione di cristalli. Questi cristalli sono o estesi sulla pellicola bigia e granellosa, o annidati nella sua sostanza. Per la maggior parte rappresentano prismi di sei a quattro lati, terminati da piramidi a quattro faccie. Sembrerebbe che l'individualità inorganica si separi primieramente dalla massa principale, per concentrarsi nel rimanente di questa massa, divenuta così materia primordiale delle individualità del rimanente della vita. Restiamo sorpresi di trovare questi cristalli in sostanze, le quali non contengono che pochissime materie inorganiche. Ne osservai, fra gli altri, di bellissimi e numerosi, fin dal quarto giorno, in una infusione preparata con acqua pura e la milza di un feto, e rimasta ben coperta (2).)

2.° Gli stessi fenomeni avvengono, quanto alle circostanze essenziali, nella formazione di piante per generazione eterogenea. Bolle d'aria sollevansi dall' infusione, l'acqua diviene torbida, si forma una sostanza simile a mucosità, ed in questa sostanza sviluppansi granellazioni che, secondo Valentin, differiscono dalle spore propriamente dette, per la

(1) *Beitraege zu der Lehre von den Spermatozoen, p.* 13.
(2) *Giunta di Valentin.*

loro forma meno determinata e pel loro volume. (Risulta dalle numerose esperienze di Purkinje, che il migliore veicolo per la produzione delle muffe è un acido qualunque; poco importà ch'esso appartenga al regno organico od al regno inorganico. Così muffe filamentose estremamente delicate e trasparenti si formano sulle ossa e sulle cartilagini che rimasero a lungo immersi in acidi molto allungati, sui tendini, sui legamenti, ed altro. Si può anche osservare il loro accrescimento sui pezzi che non ne presentano per anco che poca quantità : locchè fu spesso fatto da Purkinje e da me. Vedonsi globuletti rotondi allungarsi, e divenire così filamenti; a misura che cotesto allungamento semplice fa progressi, i filamenti si intrecciano insieme. Siffatta metamorfosi succede con tale rapidità che si può facilmente determinarne le fasi ogni dieci minuti, mediante il micrometro. Le spore create dagli antichi filamenti si convertono del pari, sotto gli occhi dell'osservatore, in nuovi filamenti omogenei. L'osservazione riesce specialmente agevole a farsi sulle muffe che nascono alla superficie della infusione di noce di galla, ed essa anzi non esige che il soccorso della lente comune. Ma, in quanto al sapere se i primi filamenti di una infusione o le prime spore di questi filamenti procedano o no da altri individui di egual natura come essi, è tutt' altro quesito cui forse molto si stenterà a risolvere sperimentalmente, per quanta cura ed anco precisione si ponga nelle osservazioni; sarebbe temerità il decidersi per o contro la generazione spontanea (1).)

Quando il sego colato dalle candele nelle cavità sotterranee produsse muffe, non vi si trova più nulla di grasso (2); la generazione sembra dunque essere stata, in tal caso, l'effetto della decomposizione dell'adipe animale e dell'acqua atmosferica. Secondo Meyer (3), la formazione dei licheni principia colla comparsa, sulla sostanza che si decompone, di una specie di efflorescenza leggera, analoga a ciò che chiamasi il fiore delle prugne; questo strato tenue risulta dall'ammasso di particelle polverose, di granelli irregolari, angolosi e ad angoli ottusi, che spesso pure si ordinano uno dietro l'altro, e formano filamenti. Giusta Reynier, il *lichene radiciforme*, cui non s' incontra che nell'interno delle miniere, nasce nel modo seguente : una goccia d'acqua mucilagginosa comparisce sur un vecchio pezzo di legno servente di puntello; quest'acqua sempre più s'intorbida, ed il deposito cui produce forma un

(1) *Giunta di Valentin.*

(2) *Schweigger, Handbuch der Naturgeschichte der skelettlosen ungegliederten Thiere, p.* 265.

(3) *Die Entwickelung der Flechten, p.* 138.

corpo solido, il quale diviene poco a poco più dilatato, più opaco e più bianco, metamorfosi, durante la quale l'acqua gradatamente scomparisce.

ARTICOLO II.

Modalità dell'omogenia.

I. Modalità della monogenia.

§. 270. 1.° La generazione per scissione principia, negli animaletti infusorii, con una specie di strangolamento del corpo, il quale diviene sempre più profondo, finchè da ultimo le due metà non sono più unite che per un filamento, sicchè crederebbesi avere dinanzi due animali accoppiati. Ciascuna parte che vuol divenire un tutto rotondeggia, si chiude, e si stabilisce da sè la sua delimitazione organica, locchè la rende un individuo. Tale fenomeno di scissione avviene quando l'accrescimento giunse al sommo suo punto ed oltrepassa in qualche modo i limiti normali.

La scissione longitudinale posa sull'accrescimento in larghezza. I bacillari acquistano prima la loro lunghezza normale, indi si allargano, ed allora principiano a dividersi in due metà laterali (1).

Nella scissione trasversale, la causa prossima è l'incremento in lunghezza. La *nais proboscidea* è composta di circa quindici articoli; quando essa prese l'intero suo sviluppo in larghezza, l'ultimo articolo della parte posteriore, o la coda, diviene più lungo degli altri; ed acquista in pari tempo dieci a dodici solchi trasversali, od anche più; questi solchi sono i rudimenti di nuovi articoli, nei quali l'intestino si prolunga, coi vasi; il solco più anteriore, linea di separazione tra la madre ed il frutto, diviene sempre più profondo, e dietro di esso si vede apparire gli occhi e la tromba del nuovo individuo (2).

Certi animali si ritraggono in sè stessi prima della scissione. Così assicurasi che i colpodi si ritirano nel fondo dell'acqua, vi si ritraggono in forma di palla, ma quindi si volgono con rapidità sul loro asse, movimento nel quale apparisce l'incavatura che forma il principio della scissione (3). I braccioni chiudono la loro apertura alimentare, si

(1) *Nitzsch, Beitraege zur Infusorienkunde, p* 84.
(2) *Muller, Naturgeschichte einiger Wurmarten, p.* 34.
(3) *Smellie, Philosophie der Naturgeschichte, t. I, p.* 44.

pongono in forma di palla, e dividonsi in due sfere, che poco a poco si aprono e prendono l'ordinaria forma di campana.

2.° La formazione delle gemme e dei nodi presenta egualmente i caratteri di una ipertrofia, di uno sviluppo che oltrepassa i limiti della individualità. Nella gemma l'incremento è immediato; nel nodo, è mediato, sviluppandosi primieramente una parte in cui certa quantità di sostanza organica si accumula e concentrasi per quindi svilupparsi. In entrambi i casi, il germe ha sul principio la stessa forma; è un piccolo tubercolo che si manifesta alla superficie del corpo della madre, sotto la sua pelle o la sua corteccia.

La formazione di gemme e nodi è un incremento laterale. Il giovane polipo si trova situato sulla faccia laterale del corpo della madre, e forma ordinariamente angolo retto con essa. Solo quando comincia a staccarsi cangia di posizione per l'effetto di un movimento volontario. I bulbetti nascono orizzontalmente e lateralmente dell'onchidione del bulbo materno, fuorchè in alcuni bulbi solidi, come quelli del colchico, in cui spuntano sul bulbo materno (1). Il bottone esce lateralmente dal tronco, col quale i suoi vasi formano un angolo. Quando si mutila un albero e si limita il suo incremento in lunghezza, tagliando i rami e fermandoli ad una spalliera, si produce maggior numero di bottoni, e specialmente di bottoni a fiori.

Del resto la gemma ed il nodo si staccano dal tronco materno per effetto dello sviluppo, e stabiliscono a sè stessi i loro limiti, come avviene all'individuo prodotto per scissione.

3.° La generazione per ispore principia colla formazione di un liquido non impiegato per la nutrizione dell'individuo. Così, nei gastromiceti, si vede dapprima apparire un liquido lattescente od acqueo, che prende poco a poco un colore più carico, ed in cui si manifesta l'antagonismo di contenuto (spore) e d'involucro (peridio); il contenuto è dapprima una massa liquida od umida, che sviluppa in piccole granellazioni. Nei fuchi si formano egualmente in mezzo al liquido che contengono le cellule, alcune vescichette che poco a poco divengono più dense e granellose.

II. MODALITÀ DELLA DIGENIA

§. 271. La generazione sessuale si trova in antagonismo colla monogenia.

(1) *Sprengel, Von dem Baue der Gewoechse, t. I, p.* 255.

Le piante bulbose, in generale, hanno proporzionalmente meno fiori, e molti fra esse fioriscono senza dar semi che possano germogliare; distruggendo i bulbetti che appariscono intorno al bulbo, i semi sviluppano compiutamente. Ma, in questo antagonismo, è chiaro che la monogenia è la forma che procede primieramente, che offre meno perfezione; soltanto le piante a bulbi antichi, vigorosissimi, pieni e serrati danno buoni semi; quando i fiori appassiscono, si vede formarsi i bulbetti; si distruggono i fiori prima della fecondazione, i bulbetti si sviluppano in maggior copia. La loro formazione è favorita dall'esposizione all'ombra, e quella dei fiori dall'azione della luce (1).

Non si può dubitare, riguardo alle ovaie tubulose (§. 52-54), che le uova si formino nei fondi di sacco pei quali cominciano questi organi; giacchè vi si trovano, o una massa ancora informe, od uova incompiute e piccolissime, che divengono tanto più voluminose e sviluppate, quanto maggiormente si accostano all'estremità aperta dell'ovidutto. Ma questo punto in cui avviene la formazione delle uova non differisce dalle altre parti del canale che per l'addizione di una parete di chiusura rappresentante un segmento di sfera concava, cioè per incremento della superficie limitante.

Nell'ovaia cellulosa (§. 55-61), il laboratoio della formazione non è più una mezza sfera concava, ma bensì una sfera intera.

Dopo aver insieme unite tutte queste considerazioni, la condizione necessaria perchè producansi uova sembra essere questa, che la materia organica segregata entri in contatto moltiplice quanto più è possibile colla superficie vivente, e comporti da ogni lato l'influenza di questa, che quindi l'ovaia ritorni in sè stessa, le sue pareti sieno applicate l'una contro l'altra, e gli spazii ch'essa racchiude diversamente chiusi. Quando le uova si trovano disposte a strati in alcune cellule dell'ovaia, come nei ragni, per esempio, gli strati esterni, che trovansi in contatto immediato colle pareti, sviluppano prima degli altri, presso a poco in quella guisa che lo strato di alimenti, il quale tocca le pareti dello stomaco, si converte in chimo prima di quelli da esso circoscritte.

(1) *Trevirano, Biologia, t. III, p.* 364.

A. *Considerazioni generali sulla modalità della digenia.*

1. CIRCOSTANZE RELATIVE AGL' INDIVIDUI.

a. *Fecondazione solitaria.*

§. 272. Per quanto concerne i rapporti degl' individui, l'antagonismo sessuale a cui si appoggia la generazione può essere, o riunito in uno stesso individuo, o ripartito in due individui diversi (§. 273).

Il primo caso è quello degli esseri viventi che si fecondano da sè stessi. Trovandosi la generazione compiuta qui da un solo individuo, la fecondazione per sè medesima si accosta di molto alla monogenia, ma ne differisce in quanto che si compie col mezzo di due prodotti, uno dei quali appartiene al maschio, l'altro alla femmina. Si può dunque considerarla come un anello di transizione nella catena dei modi conosciuti di generazione; al più basso gradino sarebbe collocata la generazione primitiva, che emana dalla vita generale, senza esistenza organica individuale (§. 7); verrebbe quindi la monogenia, e primieramente quella per incremento (§. 21-34), poi l'altra per secrezione (§. 35-44). Se la monogenia si appoggia all'antagonismo del solido e del liquido (§.232), la generazione sessuale è fondata su quello di un liquido proveniente dal maschio e di uno proveniente dalla femmina, e la prima sua manifestazione è il fecondamento di sè stessa, modo di procreazione che sta dappresso alla monogenia, ed in cui le sostanze procreatrici formate dai sessi compiono la generazione in un solo e medesimo individuo per l'attività del loro antagonismo.

Se concepiamo chiaramente la possibilità di questa forma, la realtà della sua esistenza non è perfettamente dimostrata, attesochè in molti casi, si ammisero, per pura ipotesi (§. 150-154), organi maschi colà ove forse non esistono che organi femminini operanti la propagazione per monogenia.

Due casi possono avvenire nella fecondazione per sè medesimo; l'antagonismo si trova contenuto o in un solo organo (1.°) o in due (2.°-5.°).

1.° La prima manifestazione di un antagonismo sessuale potrebbe consistere in ciò, che codesto antagonismo apparisse, non ancora negli organi genitali, ma solo nelle sostanze destinate alla procreazione, e che sarebbero i prodotti di un solo e medesimo organo.

Così l'ovaia degli acefali potrebbe formare lo sperma, che ora precipiterebbe primieramente dal liquido acquoso di quest'organo, fecondando poscia l'ovaia e quindi sparendo, mentre si formerebbero le uova, ora separata più tardi, verrebbe a fecondare le uova già esistenti (§. 68, 1.°). In simile caso la stessa ovaia offrirebbe la predominanza ora del carattere mascolino, ora del femminino, cioè l'antagonismo della sessualità vi esisterebbe soltanto sotto la condizione del tempo (§. 148).

Se le sostanze destinate alla generazione fossero ripartite in due organi diversi, potrebbero effettuare la procreazione o per la loro sola esistenza (2.°) o pel loro accostamento e miscuglio (3.°-5.°).

2.° I rizospermi presentano antere ed ovaie in capsule chiuse, nè si vede come il polline possa giungere alle parti femminine. L'ovaia non diviene qui fertile che per l'unico fatto della formazione del polline? Sarebbe possibile che la parte mascolina determinasse la fertilità colla sola sua presenza; si concepirebbe fino a certo punto come l'atto della secrezione dello sperma esaltasse l'attività femminina, concentrandola e determinandola alla procreazione. Forse anche si giungerebbe per tal guisa a spiegare le parafisi, o gli organi maschi senza sostanza mascolina (§. 68, 2.°). Però queste parafisi sembrano scemare la fecondità, anzichè aumentarla. Henschel osservò altresì (1) che alcuni piedi di maiz a cui eransi tagliate le antere portavano frutta, ma che quando, invece di tagliare le antere, si si contentava di racchiuderle in piccoli cartocci, in modo da permettere al polline di svilupparsi, ma da impedirgli di giungere allo stimate, non si producevano semenze, o soltanto semenze poco numerose ed imperfette; lo sviluppo delle sostanze prodotte dai sessi non bastava dunque per la fecondazione, ma impediva la monogenia, nè giungeva al suo scopo se non quando le sostanze potevano agire l'una sull'altra.

Ma, in tale reciproca azione, può la fecondazione avvenire, o senza accoppiamento (3.°) o per accoppiamento (4.°-5.°).

3.° Lo sperma può, senza accoppiamento, giungere alle uova, nel corpo dell'animale, per canali o qualche altra analoga disposizione organica. Così le uova di alcune trematodi si recano, a quel che si narra, nei testicoli o nei canali deferenti, per esservi fecondate; nelle vorticelle lo sperma sarebbe lanciato nell'ovaia da un organo muscoloso in forma di vescichetta (2); nelle oloturie, le uova sarebbero fecondate o nell'ovicanale

(1) *Schlesische Provinzialblaetter*, 1824, *p.* 463.

(2) *Ehrenberg*, *Organisation der Infusionsthierchen*, *t. I*, *p.* 51; *t. III*, *p.* 33.

o nello stomaco, poichè il preteso canale deferente sbocca ora nell'uno ora nell'altro di questi due organi; non pertanto si trovarono uova sviluppate nelle ovaie, mentre l'organo che si riguarda come il testicolo non esisteva (1). Si aveva ammessa una fecondazione per sè medesima nella lampreda (2); ma Rathke dimostrò che gli organi ai quali Home avea dato il nome ed attribuite le funzioni di testicoli, sono i reni.

La fecondazione per sè medesimo può finalmente dipendere dall'accoppiarsi dell' individuo con un altro (4.°) o con sè stesso (5.°).

4.° Quando un verme di terra si accoppia con un altro, lo sperma esce dall'apertura dei canali deferenti, più vicini all'orifizio dei suoi proprii ovidutti, che non quelli dell'altro individuo. Tale disposizione fece pensare a Schweigger (3) che lo sperma passasse negli ovidutti dello stesso animale. Però ove siamo autorizzati ad ammettere una attrazione fondata sull'antagonismo, fra le sostanze destinate alla generazione nei due individui, è più probabile che l'ovidutto dell'altro individuo attiri lo sperma, di quello che codesto liquore rientri nel corpo dell' individuo stesso che lo segregò.

Ammettendo questo modo di vedere, diviene egualmente improbabile che le aplisie ed altri molluschi ermafroditi si fecondino da sè stessi nel loro accoppiamento (4); il gocciolatoio che presenta il pene è evidentemente la continuazione del canale deferente, e quando non esiste, lo sperma segue il suo cammino, come qualunque altro liquido organico non contenuto in vasi, senza dover ritornare all'ovaia.

Del resto, sembra verisimile a Morren (5) che l'unico scopo dell'accoppiamento, nei vermi di terra, quello sia di stimolare i testicoli, affinchè mandino lo sperma nelle ovaie pei canali di comunicazione. Immagina pure Trevirano (6) che, nelle sanguisughe, sieno le uova fecondate nel loro passaggio pei testicoli, e che il solo uso dell'accoppiamento sia di farle passare nell'ovicanale dell'altro individuo.

5.° Finalmente le parti o gli articoli di un individuo possono del pari accoppiarsi, e così operare da sè la fecondazione; siccome appare manifestamente il caso delle piante monoiche e dioiche, e dei vermi

(1) *Jaeger*, *Diss. de holothuriis*, *p.* 38.
(2) *Meckel*, *Deutsches Archiv*, *t. II*, *p.* 540.
(3) *Loc. cit.*, *p.* 585.
(4) *Trevirano*, *Biologia*, *t. I*, *p.* 318; *t. III*, *p.* 257.
(5) *De lumbrici terrestris hist. nat.*, *p.* 187.
(6) *Zeitschrift fuer Physiologie*, *t. IV*, *p.* 161.

cestoidi. Negli ultimi, due anelli di un individuo si applicano uno all'altro, sicchè le aperture degli organi genitali, orlate di labbra tumefatte, si attaccano insieme (1). Ma siccome non esiste peranco vera individualità nelle piante, così del pari è tenuissima questa individualità nel tenia, poichè gli articoli si sviluppano a guisa dei polloni, ed a stretto rigore si deve vedere, in ciò che chiamasi il verme solitario, una serie o catena d' individui posti uno dietro l'altro.

Non è certo che i trematodi, i cirripedi, e simili altri, si propaghino nello stesso modo.

Giusta un' osservazione fatta da Baer (2), un animale ermafrodito destinato alla fecondazione reciproca sembra poter anche fecondarsi da sè medesimo : egli trovò, in un *lymnaeus auricularis*, il pene insinuato nell'ovicanale, mentre parecchi altri individui della stessa specie erano insieme accoppiati, e menziona in pari tempo come Oken vide uno di questi animali, il quale era compiutamente isolato, propagarsi tanto e tanto (3). Ma possiamo dubitare che un ermafrodito anormale, in una classe in cui è di regola l' individualità sessuale, sia atto a fecondarsi da sè medesimo, poichè la funzione normale non potrebbe venire eseguita da organizzazione anormale nella sua più intima essenza. Così, quando Scopoli (4) dice di aver veduta una *phalaena pini* che presentava la conformazione mascolina da un lato e la femminina dall'altro, accoppiarsi con sè stessa ed indi deporre uova fecondate, n' è lecito porre in dubbio l'esattezza di tal fatto, d'altronde unico nel suo genere.

Dice Oken che nessun ermafrodito basta a sè medesimo, e che siffatta proposizione contraddice all' esperienza. Ciò è soltanto prova che la scienza può conoscere le funzioni della natura anteriormente a qualunque esperienza, ed anche distruggere le asserzioni contrarie alla natura che fa quest'ultima avanzare (5). Ci è d'uopo confessare che, ad onta della fiducia nostra nella scienza, da tanto pure non la crediamo per poter decidere *a priori* se fecondazione da sè o fecondazione reciproca è quella che avviene nei molluschi. Ma, riunendo tutti i fatti precedentemente esposti, e confrontandoli con quelli che lo saranno nel seguente paragrafo (§. 273), riconosciamo che la fecondazione da sè

(1) *Rudolphi, Entozoorum hist. nat.*, *t. I, p.* 316.
(2) *Muller, Archiv fuer Anatomie, t. II,* p. 224.
(3) *Isis*, 1817, *p.* 320.
(4) *Meckel, Tratt. gen. di anat. comparata, t. I, p.* 585.
(5) *Die Zeugung, p.* 193.

avviene realmente dove l'unità nella vita e l' individualità dell'organismo non sono per anco sviluppate ; che se la si ammette negli animali dotati di maggiore individualità, lo si fa senza prova, ed anco, secondo ogni apparenza, fuori di ragione, imperocchè vediamo la fecondazione da altro individuo sostituirla nei casi in cui la struttura organica la renderebbe possibile e facile a compiere. Così, dovunque lo sviluppo della sensibilità fa regnare l'unità nella vita, la generazione viene effettuata non dall'antagonismo delle sostanze procreatrici di un solo e medesimo corpo, ma dall'antagonismo di due individui e delle sostanze che producono. Si sarebbe quasi tentati di credere che siffatta legge si applichi già ad alcune piante, sicchè il polline avrebbe bisogno di essere portato dagli insetti sullo stimate di un altro fiore, perchè potesse questo venir fecondato ; almeno C.-C. Sprengel (1) non arrivò a fecondare i fiori dell'*hemerocallis fulva* col proprio loro polline, nè vi riuscì se non col polline preso su altro fiore della stessa pianta. In quanto alle piante dicogame, è certo che, in esse, due fiori devono concorrere alla generazione.

b. *Fecondazione reciproca.*

§. 273. Esaminiamo attualmente la fecondazione reciproca di animali ermafroditi.

1.° Essa potrebbe avvenire, negli acefali, senza accoppiamento, se uno degl' individui emettesse nell'acqua il suo sperma, che l' individuo vicino ammetterebbe nel proprio ovidutto (2). Ma questa non è che una semplice congettura (§. 68, 1.°).

Vi hanno invece circostanze nelle quali la fecondazione risulta manifestamente da copula reciproca. Due casi sono qui possibili, quello di mutuo accoppiamento (2.°, 3.°), e quello di accoppiamento bilaterale (4.°).

Nel primo caso due individui si accoppiano per tal guisa che ciascuno di essi rappresenta ad una volta la forma mascolina e femminina, ciocchè si osserva nella maggior parte degli animali ermafroditi, i trematodi ed i cestoidi negli entozoari, i lombrichi e le sanguisughe negli anellidi, gli *helix* ed i *limax* nei gasteropodi, e simili.

(1) *Des entdeckte Geheimniss im Baue und der Befruchtung der Blume, p.* 48.
(2) *Oken, Die Zeugung, p.* 198.

Ma qui la fecondazione può essere reciproca (3.°), o non avvenire che da un sol lato (2.°).

2.° In alcuni molluschi, ciascun individuo adempie bensì le funzioni di entrambi i sessi nella fecondazione, ma dei due uno non fa che fecondare nè depone uova, l'altro non fa che concepire e non feconda. Qui dunque avvi ermafrodismo nel tempo, quanto all'essenza della funzione, ed ogni individuo non è ad una volta maschio e femmina nella procreazione; quantunque sieno l'uno e l'altro nell'accoppiamento, e quantunque, ciocchè merita principalmente di essere osservato, la struttura organica sia di tal natura da render possibile anche la fecondazione per sè medesimo. Secondo Gaspard (1), l' *helix pomatia* si accoppia due volte; venticinque o trenta giorni dopo il primo accoppiamento, il solo individuo che venne fecondato depone alcune uova, ed alcuni giorni dopo avviene il secondo accoppiamento, per operare la fecondazione dell'altro individuo.

3.° In altri casi di accoppiamento reciproco, per esempio, nei lombrichi e nelle sanguisughe, avviene verisimilmente anche fecondazione reciproca. Nondimeno una differenza è qui egualmente possibile, riguardo al tempo, poichè uno degl' individui può comportarsi, in una stessa copula, per allora come maschio, e più tardi come femmina. Così Nitzsch, osservando la copula degli olostomi, che dura intere ore, vide (2) gli orifizii genitali aprirsi alternativamente nei due individui, uno dei quali introduceva il suo pene nel corpo dell'altro, poi riceveva la verga di quest'ultimo, dopo aver ritirato la sua, senzachè perciò l'unione cessasse di esistere. Del resto, si trovano eziandio, in animali vicinissimi, differenze che dipendono dall'organizzazione. Duges, per esempio, riferisce (3) che l'apertura genitale è doppia in certe planarie, semplice in altre, e che la fecondazione avviene contemporaneamente in ambidue gl'individui nel primo caso, alternativamente nel secondo.

4.° L'accoppiamento è bilaterale nei bulimi e nel *lymnaeus palustris*, vale a dire un individuo adempie simultaneamente la funzione di maschio, relativamente ad un secondo, e quello di femmina riguardo ad un terzo. Si forma per tal guisa una catena, ad un estremo della quale si trova un individuo maschio soltanto, ed all'altro un individuo solamente femmina, agendo quello di mezzo ad una volta come maschio e

(1) *Giornale di fisiologia di Magendie. Parigi*, 1822, *t. II*, *p.* 333.
(2) *Allgmeine Encyclopaedie der Wissenschaften*, *t. III*, *p.* 399.
(3) *Froriep, Notizen*, *t. XXIII*, *p.* 263.

come femmina. Varii individui possono annettersi ad ogni estremo della catena, senzachè ne risulti essenziale cangiamento. Non è ancor noto oggidì se esista qualche cosa di analogo nei bifori, che formano talora, a ciò che si accerta, catene lunghe quaranta leghe. Del resto, sembra dipendere dall' individualità che un tal animale ermafrodito si accoppii da un solo o da due lati; almeno Stiebel osservò (1) che, quando due limnei soltanto si accoppiavano insieme, gli organi genitali femminini erano meno sviluppati in quello che facea le funzioni di maschio, ed i mascolini in quello che esercitava la funzione di femmina; il quesito consiste nel sapere se questo fenomeno dipendesse da momentanea turgescenza all'avvicinarsi di uno o di altri due individui.

Considereremo in progresso la copula e la fecondazione assolutamente unilaterali nelle loro più alte forme (§. 275).

2. CIRCOSTANZE RELATIVE ALLA FUNZIONE.

§. 274. La fecondazione prende varie forme, principalmente sotto il rapporto del tempo che la separa dal parto, secondochè avviene innanzi o dopo quest'ultimo (§. 233). Riguardo al luogo ove lo sperma è condotto, l'accoppiamento è esterno (1.°, 2.°) od interno. Avviene l'accoppiamento esterno quando il canale deferente non si estende che fino alla superficie del corpo mascolino, senza mai prolungarsi più oltre; non si opera che nell'acqua, per guisa che lo sperma si mescola a questa, e se ne perde gran copia, in compenso della quale questo liquido è copiosissimo. Ma l'accoppiamento e la fecondazione sono entrambi esterni (1.°), o lo è soltanto l'accoppiamento (2.°).

a. *Fecondazione esterna.*

1.° Nell'accoppiamento assolutamente esterno, la deposizione delle uova precede la fecondazione. Il corpo femminino conduce le uova dinanzi quest'ultima, che si opera fuori di esso, diffondendosi lo sperma sulle uova disseminate nell'acqua. Questa forma si manifesta, negli entozoarii, fra gli acantocefali, nei molluschi fra i cefalopodi, nella maggior parte dei pesci e nei batraci anuri. Questa è evidentemente l'ultima di tutte. Confina colla monogenia, poichè la femmina forma e depone sporangi senza il concorso del maschio, e ad essa per conseguenza

(1) *Meckel, Deutsches Archiv, t. I, p.* 423.

ricade la maggior parte nella generazione. Nemmeno qui la femmina si mostra da sè stessa attiva, poichè essa emette le sue uova per supplire alla mancanza di pene. Questa è la forma in cui l'opera della generazione esige meno tempo, poichè la femmina non ha più nulla di comune colle uova, dacchè sono deposte. Finalmente, è quella altresì in cui gl'individui meno si accostano; non fanno che associarsi per iscaricarsi a vicenda della loro massa di sostanza procreatrice. Vi hanno però diversi gradi a questo proposito. In certi pesci, per esempio nel *gladus aeglefinus*, le femmine si trovano unite a torme e depongono le loro uova, dopo di che soltanto i maschi vengono uno ad uno a fecondarle (1), per guisa che realmente i sessi non si accostano, e, propriamente parlando, non avvi alcuna traccia di accoppiamento. Nella maggior parte dei pesci ossosi, il maschio segue la femmina, e feconda le uova secondochè sortono dall'ovicanale. Negli anuri, l'istinto del maschio non tende tanto alle uova quanto alla femmina, gl' individui si accostano maggiormente, ed il maschio contribuisce all'evacuazione delle uova con un movimento volontario. Finalmente, il rapporto morale si manifesta già maggiormente nei cefalopodi; giacchè, dopo la fecondazione, il maschio resta presso la femmina, e questa presso le sue uova.

2.° Nell'accoppiamento esterno relativo, il parto avviene dopo la fecondazione, ma quasi sempre immediatamente dopo di essa. Lo sperma versato fuori viene raccolto dall'acqua, come il polline dall' aria (§. 236), e quest'acqua lo conduce al corpo femminino che lo assorbe. Qui dunque l'accoppiamento è esterno, ma interna la fecondazione. Tale è il caso dei pesci ossosi ovipari, degli urodeli (2) e di una parte stessa degli anuri (3). Così Spallanzani trovò talora uova fecondate nella cloaca della ranetta (4), dimodochè lo sperma avea dovuto penetrare in questa cavità, seppure non si ammette che le uova vi fossero rientrate dopo essere state fecondate. Se gli acefali si fecondassero reciprocamente (§. 68, 1.°), ciò dovrebbe avvenire in tal guisa (5).

(1) *Bloch, loc. cit.*, *p.* 191.
(2) *Spallanzani, Esp. sulla generazione*, *p.* 62.
(3) *Haller, Element. physiol.*, *t. VIII*, *p.* 17.
(4) *Spallanzani, loc. cit.*, *p.* 22.
(5) *Zeitschrift fuer Physiologie*, *t. I*, *p.* 43.

b. *Fecondazione interna.*

L'accoppiamento interno si divide egualmente in relativo (3.°) ed assoluto (4.°).

3.° L'accoppiamento interno relativo consiste in ciò che, siccome non esiste ancora pene, l'apertura del maschio si applica contro quella della femmina. È in qualche modo un accoppiamento esterno, con fecondazione interna; ma differisce dall'accoppiamento esterno relativo, perciocchè le superficie cutanee periferiche dei due individui entrano in intimo contatto, e lo sperma, invece di essere condotto nel corpo della femmina per un mezzo estraneo, vi passa immediatamente alla sua uscita dal corpo del maschio. Questa forma si trova, fra gli ermafroditi, nei cestoidi, in cui gli orli in forma di cercine delle aperture sono guerniti di parti verrucose e fioccose, di cui servonsi gl' individui, secondo Rudolphi, per aggrapparsi tra loro; fra gli animali a sessi individualizzati, negli acantocefali, nei quali il canale deferente, che ha la forma di una vescichetta, si rovescia sopra sè stesso ed abbraccia l'orifizio dell'ovicanale, negli aracnidi, e finalmente nei miriapodi, in cui le piastre cornee si applicano l'una contro l'altra, e nella maggior parte degli uccelli.

4.° L'accoppiamento interno assoluto è l' intima unione degl' individui per l' intromissione del pene. Avviene nella maggior parte degli entozoarii, degli anellidi e dei molluschi ermafroditi, e, fra gli animali di sessi individuali, presso i nematoidi, la maggior parte degl'insetti, i crostacei, i cheloniani, i sauriani, gli ofidiani, alcuni uccelli, come l'oca, l'anitra e lo struzzo, e tutti i mammiferi.

Del resto osserviamo che, di tutte le fasi della generazione, l'accoppiamento è quello a cui la coscienza e la volontà prendono maggior parte.

B. *Considerazioni speciali sulla modalità della digenia.*

I. COPULA.

a. *Epoca dell' accoppiamento.*

§. 275. La generazione è connessa, in varii esseri organizzati, certo momento della giornata.

Ne abbiamo già la prova nella generazione spontanea: fino a dieci ore del mattino, non si scorge alcuna *cercaria ephemera*, e verso me

giorno tutta l'acqua ne formicola; la sera, questi animaletti muoiono; e la mattina vegnente altri ne rinascono; Nitzsch osservò questo fenomeno sei giorni di seguito. La *cercaria major* diveniva visibile verso le dieci del mattino, ma vivea varii giorni (1).

Per la maggior parte le piante aprono i loro fiori e procreano nella giornata. I fiori dell'*oxalis* non si aprono che al sole: però Bory di Saint-Vincent assicura che la luce artificiale li fa egualmente aprire. Il *convolvulus ipomaea* possede sì grande irritabilità da non sopportare che una debole luce solare e non aprire i suoi fiori che la mattina. Il fiore si apre la mattina, fra tre e cinque ore, nel *tragopogon;* verso sette ore nella *nymphaea alba*, che lo estrae allora dall'acqua, per immergervelo di nuovo la sera, dopo averlo chiuso; da undici ad un ora nella *portulaca oleracea*, la maggior parte delle piante grasse e varii altri vegetali. A quest'epoca della giornata generalmente il polline è più secco, gli stami hanno maggiore irritabilità, gl'insetti diurni spiegano maggiore vivacità, e maggior potenza i motivi dell'accoppiamento vegetabile. Parecchie sinanteree, malvacee e convolvolacee si aprono a mezzogiorno. Altri fiori, che restano chiusi il giorno, si aprono verso la sera, o, dopo essere stati appassiti e privi di odore fino a quel momento, spiegano la loro bellezza, mentre intorno ad essi svolazzano, durante la notte, alcuni insetti che aveano passato il giorno nel riposo e nel ritiro; la *silena noctiflora* si apre a cinque ore della sera, ed il *mirabilis jalappa* ad otto ore; l'*oenothera biennis*, che si chiude la mattina, resta aperta nei tempi freddi e coperti, e via discorrendo.

Se si considerarono questi fenomeni del fiorimento come un orologio vegetabile, conviene ammettere altresì un orologio generale della vita, poichè l'istinto della copula si manifesta egualmente negli animali in diverse ore del giorno. Parecchi di questi, che si erano già cercati nel giorno, si accoppiano di buon mattino; tali sono il gallo di montagna che fa udire il suo invito la notte, e la femmina del quale si accosta nel mattino; i piccoli tetraoni, che si uniscono prima dell'aurora e disperdonsi poco dopo il tramontare del sole; la cerva, perseguita dal maschio fino dalla sera, e che ad esso cede principalmente il mattino. Si afferma aver osservato che le giumente fecondate la mattina, hanno la
ione più regolare, o si sgravano in un'epoca più determinata dopo
ici mesi e dieci giorni (2). Il *cyprinus blicca* non si occupa che della

(1) *Beitraege zur Infusorienkunde*, *p.* 45.
(2) *Bechstein, Gemeinnuetzige Naturgeschichte*, *t. I*, *p.* 255.

generazione per tre o quattro giorni, dallo spuntare del sole fino alle dieci del mattino; ma, quando la stagione è fredda, non consacra a questa funzione che un sol giorno, veramente intero (1). Molti insetti, come le mosche, le libellule, le farfalle diurne, e simili, si accoppiano principalmente al sole, e verso mezzogiorno. Il *cyprinus rutilus* ed altri pesci, non fregano per lo più che verso la metà della giornata. Questa è anche l'epoca dell'accoppiamento pei pipistrelli. I camosci risentono più fortemente il bisogno della copula dalle dieci della mattina alle cinque della sera. I sauriani, gli ofidiani, e simili, sono anch'ess ideterminati all'unione dei sessi dal più forte calore del sole. Gli efemeri, le zanzare, i coleotteri, le farfalle crepuscolari e notturne, si accoppiano verso la sera; i vermi di terra dopo il tramonto del sole od una dirotta pioggia; i gatti, il tasso, il renne, nella notte; la talpa ed il topo d'acqua al chiarore della luna. Nell'uomo l'istinto genitale si fa sentire in tre momenti della giornata: la mattina, al ridestarsi, esso è puramente materiale, eccitato dal calore, dalla situazione e dal ritorno degli stimolanti, come il risvegliamento degli animali dopo l'invernale letargo; l'anima vi prende meno parte, e le occupazioni del giorno ne lo distraggono maggiormente; a mezzogiorno, l'eccitamento degli alimenti lo rianima; ma la sera è il vero momento dell'amore; l'immaginazione vi prende un volo più ardito, ed il sentimento maggior calore; l'accoppiamento pertanto è allora meno materiale, ed il riposo della notte, che a quello succede, favorisce la fecondazione della donna, come pure il ristoramento delle forze nell'uomo.

b. *Luogo dell'accoppiamento.*

§. 276. Il luogo dell'accoppiamento varia notabilmente, o riguardo all'ordinario soggiorno, come nel topo d'acqua, per esempio, che sceglie a tal fine un'acqua poco profonda, non accoppiandosi niun essere vivente acquatico, anche fra le piante, altrove che nell'aria, o per le circostanze dell'avvicinamento, che avviene, per esempio, nel tasso, dinanzi alla dimora della femmina, e nel corvo mulacchia all'orlo del nido. La prima impressione si conserva nella memoria, giacchè i cervi tovano il luogo ove i loro desiderii furono soddisfatti l'anno precedente (2). Molti animali cercano allora la solitudine; il maschio abbandona i suoi simili, per non

(1) *Bloch, loc. cit., t. I, p.* 85.
(2) *Bechstein, loc. cit., t. I, p.* 470.

aver rivali, e la femmina i suoi piccoli, perchè il suo amore per essi rimane soffocato dal nuovo istinto che in essa si sviluppa. Così la femmina dell'alce, quando entra in calore, lascia i suoi figli e si riunisce con certo numero di altre per seguire un maschio; dopo l'accoppiamento tutte queste femmine si separano nuovamente; ciascuna va in traccia dei suoi figli di uno o due anni, e rimane con essi. L'istinto genitale non fa dunque realmente che cangiar direzione, poichè porta l'anima, ora a cominciare una nuova generazione, ora a conservare ciocchè fu prima prodotto. La femmina del capriuolo si allontana egualmente dai suoi piccoli, per fuggire primieramente il maschio, a cui poscia va incontro; le giovani abbandonano anch'esse, all'epoca della prima loro frega, quelle meno di esse avanzate in età, e, dopo la fecondazione, ritornano alla famiglia, nel seno della quale rimangono fino al tempo del parto, per recarsi allora a formarne una nuova. Lo stesso fenomeno avviene nei cervi, che allora si celano nelle macchie, dimodochè non si vedono che di rado. Il cinghiale scaccia i suoi piccoli, e via dicendo. Altri animali, per esempio, i gatti, acquistano una specie di pudore durante la frega, e si accoppiano assai di rado dinanzi all'uomo.

Ciocchè l'istinto animale produce in queste diverse forme, è nell'uomo l'effetto di causa più profonda, il sentimento. L'uomo soltanto ha veramente pudore, e conosce tutto il pregio del secreto per accrescere l'intimità dell'unione dei sessi. Ma ciocchè vi ha di notabile si è che il sentimento naturale del pudore può essere distrutto dalla rozzezza dei desiderii, come in certi idolatri della Siberia, che si accoppiano senza temere gli altrui sguardi (1), o per singolari aberrazioni della mente umana, quegli specialmente che del mantello si coprono della religione. Ad Otaiti vi hanno pubblici accoppiamenti nelle feste religiose, e il diritto canonico aveva introdotto in Francia, nel secolo quattordicesimo, la prova del congresso, a cui ricorrevano i tribunali nelle domande di divorzio per impotenza; questa prova, che facevasi in presenza di periti giurati, fu ravvolta di molte formalità nel secolo sedicesimo, ed abolita nel 1677 per decreto del parlamento, nell'occasione di certo marchese di Langey, che, dopo aver veduto il primo suo matrimonio dichiarato nullo per impotenza provata dal congresso, ne contrasse un secondo, in cui procreò sette figli (2).

(1) *Goettingisches historisches Magazin*, *t. II*, *p.* 388.
(2) *Diz. delle sc. mediche*, *t. VI*, *p.* 224.

c. *Mezzi eccitatori dell'accoppiamento.*

§. 277. Gli animali usano vari mezzi onde eccitarsi reciprocamente alla copula.

1.° Servonsi a tal fine dei loro tentacoli. Le lumache si toccano di frequente coi loro tentacoli, prima di procedere all'accoppiamento. Secondo Stiebel, quello dei limnei che fa l'officio di maschio eccita l'altro toccandolo colle sue corna. Gl' insetti e gli aracnidi si sfregano reciprocamente colle loro antenne. Nei maschi dei ragni, i primi anelli delle antenne sono simili a quelli delle femmine, ma il quarto rappresenta un imbuto, per l'orifizio del quale esce il quinto in forma di cucchiaio, che nella cavità racchiude un corpo rotondo, membranoso, guernito alla sua sommità di varii uncini e cartilagini contornate a vite ; questi organi entrano in turgescenza all'avvicinarsi della femmina, e nell'apertura genitale di questa il maschio gli introduce uno dopo l'altro, finchè, essendo i desiderii esaltati in maggior grado, l'accoppiamento si effettua coll'applicazione delle due aperture una contro l'altra. In questa ipotesi di Trevirano (1), le antenne potrebbero qui riguardarsi come una specie di pene senza canali deferenti, e servente soltanto di eccitatore ; ma gli antichi, ed anche alcuni naturalisti moderni, loro attribuiscono inoltre la funzione di emettere lo sperma. Nordmann (2) vide altresì, nei lernei, il maschio introdurre i suoi tentacoli nelle parti genitali della femmina.

2.° Alcuni anellidi ed insetti sono provveduti di organi particolari che servono a quest'uso. Nel lombrico, gli organi epidermici di cui si parlò precedentemente (§. 132, 1.°), non si annientano che all'epoca della copula, pochi giorni dopo la quale spariscono (3). Rathke fe' vedere che, nel maschio delle libellule, il canale deferente si apre al nono anello dell'addomine, ma che il pene, il quale racchiude il canale escretore di una piccola glandola e che alcuni muscoli servono a far isporgere infuori, occupa il secondo anello, per poter metterlo in rapporto colla apertura dell'ovidutto situata all'ottavo anello, la femmina si curva in modo che l'estremità del suo addomine tocca la parte anteriore di quello del maschio : dopo aver volato qualche tempo, così l'uno all'altro aggrappati, i due insetti si fermano, ed allora soltanto avviene l'accoppiamento reale per le respettive aperture genitali.

(1) *Ueber den innern Bau der Arachniden*, *p.* 22, 33, 41.
(2) *Mikrographische Beitraege*, *t. II*, *p.* 114.
(3) *Morren*, *Lumbrici terrestris hist. nat.*, *p.* 77 e 187.

3.° Nei generi *helix* e *parmacella*, una appendice a fondo di sacco della cavità genitale comune racchiude il *dardo*, corpicello calcare, appuntato ed a quattro taglienti, che si appoggia a leggero tubercolo; dopo che le cavità genitali si rovesciarono sopra sè stesse, per guisa da sporgere infuori, i due molluschi estraggono i loro dardi e con essi si pungono una parte qualunque della cute; sembrano paventare questo istante, giacchè appena uno di essi vede apparire il dardo del suo compagno, si ritira ad un tratto nella sua conchiglia; finalmente però questo corpo li coglie all' impensata, e si spezza, per rinnovarsi in progresso (1).

4.° Altri animali si feriscono in modo diverso. Il maschio afferra la gallina pel collo e la parte posteriore del capo; l'aguti maschio fa un'ampia morsicatura alla nuca della sua femmina (2); il gatto selvatico morde anch'esso la sua nella stessa parte.

5.° In altri l'eccitazione consiste in colpi leggeri. Il maschio della cantaride batte il proprio addomine contro quello della femmina. I pesci si strofinano il ventre l'un contro l'altro (3), oppure la femmina dà del capo sull'addomine del maschio (4). I tritoni si pongono testa a testa, il maschio rizza la propria cresta, l'agita con forza a dritta ed a sinistra, e piegando tortuosamente la coda sopra sè stessa, con quella batte i fianchi della femmina (5). Il maschio della *salamandra exigua* curva innanzi la coda, l'agita con grande rapidità, e quindi con essa percuote la femmina (6). Quello della *salamandra platycauda* si colloca a lato della femmina, si lega colle zampe anteriori, batte l'acqua colla sua coda, si accosta allora alla femmina e con questa la batte (7). Le tartarughe percuotonsi la testa l'una contro l'altra prima di accoppiarsi.

6.° I colombi, al tempo degli amori, si lisciano reciprocamente le penne del capo e del collo. Si beccano, come fanno anche i corvi e le cornacchie, e si tolgono reciprocamente i residui del nutrimento dal becco. Molti mammiferi si leccano fra loro.

7.° Le labbra dell'uomo, a cui i loro muscoli e vasi permettono di entrare in turgescenza, e che devono una squisita sensibilità ai numerosi loro nervi, alla loro sottile epidermide, sono un organo di tatto in qualche

(1) *Cuvier, Anat. comp., t. V, p.* 177.
(2) *Annali del Museo, t. IV, p.* 104.
(3) *Froriep, Notizen, t. XXII, p.* 51.
(4) *Harvey, Exercitat. de generatione, p.* 147.
(5) *Spallanzani, Esp. sulla generazione, p.* 56.
(6) *Rusconi, Amori delle salamandre, p.* 28.
(7) *Ivi, p.* 29.

modo annobilito; e siccome la vita del sangue penetra attraverso il loro delicato tessuto, così anche prendono la voce delle forme della parola, per realizzare l'unione e la simpatia di esseri dotati del sentimento e del pensiero. Nel bacio, contatto accompagnato da amorevole inspirazione, questa simpatia diviene organica; è il simbolo dell'unione delle anime; analogo al contatto galvanico di due corpi animati dalle elettricità inverse, esalta la polarità sessuale, penetra l' intero organismo, e, quando è impuro, inculca all'altro il peccato di uno degl' individui.

d. *Turgescenza ed erezione.*

§. 278. L'istinto sessuale è caratterizzato dalla direzione che prende l'attività verso l'esterno, per l'esaltazione della vita alla periferia, per l'aumento del calore e la *turgescenza*.

L'ultimo fenomeno già si osserva nei vegetali. Esaminando gli otricelli pollinici che aveano penetrato nello stimate, Brongniart trovò sempre rigonfia la loro estremità anteriore; la membrana interna dell' uovetto entra anch'essa in turgescenza sugli orli del micropilo all'epoca della fecondazione, per guisa che la si vede spesso uscire attraverso l'apertura della membrana esterna, sotto la forma di lieve rigonfiamento anellare.

Nell'accoppiamento esterno e nell'accoppiamento interno relativo degli animali, l'orifizio degli organi genitali entra in turgescenza, e fa uno sporgimento manifestissimo all'esterno. Così, per esempio, negli uccelli, i canali deferenti e gli ovidutti divengono più sporgenti nella cloaca (1), e l'orifizio della cloaca dei maschi si solleva in cercine anellare che può abbracciare quello della femmina (2). Lo stesso avviene negli animali inferiori.

Nell' accoppiamento interno assoluto, il pene apparisce esternamente, ora per rovesciamento sopra sè stesso (§. 133), come nelle lumache, per esempio, nelle quali il sacco genitale comune si rivolge dall'interno all'esterno, per modo che oltre l'apertura dell'ovidutto si scorge ancora quella del canale deferente, dopo di che quest'ultimo si rovescia egualmente sopra sè stesso e si sviluppa in un pene; ora per allungamento, o ch'esca allora da una cavità interna (§. 134), come dalla cloaca nei cheloniani, o che si svolga da una guaina aderente (§. 135, 1.°), o da una guaina libera, da un prepuzio, in una parola, da un rudimento

(1) *Harvey, loc. cit., p.* 138. — *Spangenberg, loc. cit., p.* 35.
(2) *Harvey, loc. cit., p.* 17.

di cavità, che si rovescia sopra sè stesso, per lasciar apparire il glande (§. 135, 2.°). Se il glande trovasi diretto all'indietro nello stato di riposo, alcuni muscoli annessi alle ossa pubiche lo riportano innanzi quando entra in turgescenza; ciocchè si osserva nella tartaruga, nello struzzo, nell'aguti, nel capibara, nel lepre, nel topo, nel topo campestre, nel ghiro, nei marsupiali, nel cammello, nel gatto e nel leone. Esistendo un gocciolatoio seminale (§. 132, 2.°), si chiude per la turgescenza delle sue pareti laterali, come, per esempio, nelle aplisie e nei cheloniani.

Vari mezzi si adoperano per rendere il pene sporgente all'infuori.

1.° Il primo consiste in muscoli, che tutti senza eccezione sembrano sommessi all'impero della volontà. Così, negl'insetti, il pene è provveduto di molti muscoli che servono a farlo uscire e rientrare. Ve ne hanno egualmente negli ascaridi e negli echinorinchi, come pure negli elici e negli aplisii. Alcune fibre muscolari si vedono nel sacco, il quale contiene i canali deferenti od il pene; nella sanguisuga, come pure nei limaci, nei planorbi, nei limnei, e simili. Entrambi i casi trovansi riuniti nei tetisi. Nei cheloniani, un muscolo parte dalla settima e dall'ottava vertebra dorsale, si volge intorno ai muscoli flessori della coda, si inserisce alla superficie inferiore del pene, e fa uscire quest'organo dalla cloaca, dall'indietro all'innanzi, per guisa che il gocciolatoio seminale, ch'era situato sopra, si trova allora inferiormente, ed il glande, invece di dirigersi indietro, si reca innanzi. Il pene degli uccelli, il quale conserva in ogni tempo lo stesso grado di solidità, è condotto fuori da alcuni muscoli. Nei mammiferi due muscoli discendono, uno da ogni lato, dalle vertebre caudali, e si inseriscono od al pene medesimo, a cui danno maggiore solidità, od al suo fodero che traggono indietro; altri due muscoli vanno dalla parte anteriore dei muscoli addominali al fodero, che traggono dall'indietro all'innanzi e riconducono sul glande. Vari animali, come il papione, il marmotto, il lepre e l'elefante, hanno un muscolo erettore, che parte dall'arco pubico e si estende sulla faccia superiore del membro.

2.° Nella maggior parte dei quadrumani, molti chirotteri, i plantigradi, i digitigradi, ad eccezione della iena, i rosichianti, gli anfibii ed i cetacei, il pene contiene un osso che lo tiene in uno stato continuo di estensione; i corpi cavernosi sono piccoli, perdono le loro cellule e spariscono al principio dell'osso, col periostio del quale continuano. Secondo Mayer (1), quest'osso risulta dalla cartiliginificazione ed ossificazione progressive di una parte dell'involucro e della tramezza tendinosa

(1) *Froriep, Notizen, t. XLI, p.* 38.

dei corpi cavernosi del pene; gli uomini robusti ne offrono un rudimento, che consiste in una cartilagine prismatica, lunga una linea od una linea e mezza, esistente nel glande.

3.° I corpi cavernosi appartengono al tessuto erettile, vale dire consistono in reticoli di vasi dilatati, suscettibili di ammettere maggior copia di sangue del solito, e di aumentare per tal guisa notabilmente di calibro. Nei cheloniani sono ancora semplici plessi vascolari, che circondano l'uretra e formano il glande (1). Anche negli uccelli, in cui Barkow (2) li studiò con più cura che non si avea fatto prima di lui, sono ancora poco sviluppati, e formano piccoli tubercoli sporgenti nella cloaca (§. 131, 2.°); quando esiste un pene (§. 132, 2.°), ora non si estendono che fino alla sua base, come nell'oca e nell'anitra, ora si prolungano nel suo interno, come nello struzzo e nel casoar. Nei mammiferi consistono in un fascio di vene dilatate, intrecciate l'una coll'altra, per guisa da prender la figura di cellule, e che ricevono il sangue di arterie proporzionalmente molto più piccole; una membrana tendinosa avvolge ogni corpo cavernoso, e manda all' interno prolungamenti, che uniscono insieme le vene e le ricoprono. Per questa organizzazione, il pene divien atto a ricevere maggior copia di sangue nei momenti in cui deve agire come membro genitale; si gonfia in modo da raddoppiare presso a poco di volume e di lunghezza, e diviene contemporaneamente più solido e più duro del solito; il glande esce dal prepuzio, la verga si raddrizza e forma angolo acuto col pube; essa diviene più rossa e più calda, le sue arterie battono, e le vene superficiali si gonfiano visibilmente; legandola, in un animale, quando entrò per tal guisa in turgescenza, si trovano le cellule ingorgate di sangue, dopo lo scolo del quale, il pene ritorna al suo stato abituale (3). Si giunse eziandio a far cessare il priapismo nell'uomo con incisioni che, procurando più libera uscita al sangue, riducevano sul momento il membro allo stato di flaccidità (4). Si può egualmente, injettando i vasi in un cadavere, produrre artificialmente uno stato analogo all'erezione. Ma Cuvier (5), Tiedemann (6) ed altri dimostrarono che, quando avviene l'ultimo fenomeno, il sangue non esce dai

(1) *Bojano, Anatome testudinis europaeae, p.* 168.
(2) *Meckel, Archiv fuer Anatomie,* 1830, *p.* 37.
(3) *Haller, Elem. physiol., t. VII, p.* 561.
(4) *Magazin der auslaendischen Literatur, t. VII, p.* 483.
(5) *Anatomia comparata, t. V, p.* 70.
(6) *Meckel, Deutsches Archiv, t. II, p.* 95.

suoi condotti ordinari, ma si accumula soltanto nelle dilatazioni delle vene.

4.° Tutte le parti molli si trovano in uno stato di eretismo vitale; il sangue che le penetra le rende turgide, renitenti, calde e rosse, fenomeni che divengono ancor più sensibili quando l'attività vitale si trova spinta oltre gli ordinarii suoi limiti (§. 762). Ma questo effetto avviene principalmente negli organi per la maggior parte formati di plessi vascolari, o che possedono quello che si dice tessuto erettile (§. 783, 9.°-14.°). Tali sono, fra gli altri, gli organi genitali, i quali non acquistano che per qualche momento l'aumento di vitalità necessario per compiere le speciali loro funzioni. Quindi avviene altresì che, nella donna, la quale sente desiderii, i seni acquistino maggior tensione e rossezza, si ergano i capezzoli, e gli stessi organi genitali entrino in turgescenza (1). Ma il pene è tra tutti gli organi quello, nella destinazione del quale entra maggiormente il non ispiegare che una attività momentanea; pertanto il tessuto erettile vi si trova più sviluppato che non in qualunque altro punto, nè avvi alcun' altra parte del corpo, nella quale il fenomeno della turgescenza si manifesti in più alto grado. L'erezione dipende adunque essenzialmente dall'essere il sangue attirato con maggior forza nel pene, la vitalità del quale ricevè una esaltazione passaggera, dal soggiornarvi maggiormente e dall'uscirne con minor facilità. Aggiugniamo ancora che i plessi venosi, di cui sono formati i corpi cavernosi, ricevono nervi di molto superiori, per numero e per volume, a quelli che si recano alle altre vene. L'ultima circostanza fa che l'erezione possa di leggeri essere determinata da eccitazioni locali, quali sarebbero, il calore, i clisteri, la fustigazione, i calcoli vescicali, lo stato infiammatorio dell'uretra, e via dicendo, e da tutte le influenze che esaltano l'attività vascolare negli organi pelvici, come gli olii essenziali, le resine, i purgativi drastici, e simili. In generale, essa è provocata simpaticamente dalla pienezza degli organi seminali, e per conseguenza da tutto ciò che accresce la secrezione dello sperma, fornendo abbondanti materiali alla nutrizione. Ma essa simpatizza principalmente coll' immaginazione, a tal grado anzi, che, nell'uomo, può difficilmente compiersi nello stato normale, senza la sua partecipazione. Non esiste alcun' altra funzione che al pensiero si connetta con legami sì intimi, e sia, per conseguenza, sì involontaria. L'uomo più robusto, quello dotato dell' immaginazione più vivace, della sensibilità più squisita, perde ogni potere di darsi all'atto venereo quando sente

(1) *Mende, Ausfuehrliches Handbuch der gerichtlichen Medicin, t. IV, p.* 311.

indifferenza od avversione, vergogna o inquietudine, quand' anche soltanto immagina mancargli la forza. Non è raro pertanto che la prima notte delle nozze non abbia alcun resultato, e quando il giovane perdè in tal guisa ogni fiducia in sè stesso, i suoi sforzi riescono quindi vani fino al momento in cui, divenendo superiori l' inclinazione animale e materiale, ei ricuperi, colla convinzione delle sue facoltà, il potere di usarne. Su ciò si fonda la credenza indicata nel volgare dialetto colle parole: *annodare la stringa;* questo preteso incanto consisteva nel fare in un nastro, mentre il sacerdote pronunciava la benedizione nuziale, tre nodi che si stringevano con una formola di magiche parole, i quali, finchè rimanevano stretti, rendevano i novelli sposi incapaci di consumare il matrimonio. È anche l' influenza dell' immaginazione quella che, per la forza dell'abitudine, mantiene l'erezione negli uomini anche spossati dal libertinaggio, quantunque in ogni altro dimostri vitale energia, e considerare si possa, fino a certo punto, come biometra.

Il costume di ravvisare i fenomeni della vita l'uno isolatamente dall'altro, e di assegnare a ciascuno una causa speciale, indusse inoltre alcuni fisiologi a considerare come esercitanti un' influenza essenziale nel fenomeno dell'erezione alcune circostanze, le quali non vi occupano ciononostante che un grado subalterno.

5.° Primieramente se le vene riportano minor copia di sangue, nella turgescenza della verga, perchè il liquido soggiorna maggiormente negli organi di cui si trova accresciuta la vitalità, una pressione esercitata sui loro tronchi, o qualunque altra circostanza che opponga un ostacolo meccanico al progresso del sangue venoso, può produrre uno stato analogo all'erezione, come infatti si vede talora negli individui che fanno sforzi notabili per vuotare il retto, come avviene altresì durante il sonno, per la pressione ch' esercita la vescica piena di orina, quando principalmente si si trova coricato sul dorso, come finalmente si osserva nei casi di flatuosità intestinale, di emorroidi, di epilessia e di soffocazione, nella paratimosi, o quando si stringe una legatura intorno alla verga di un animale. Perciò si credè che i muscoli ischio-cavernosi potessero produrre l'erezione, nello stato normale, esercitando una compressione sulle vene; ma quantunque sieno realmente allor tesi, stato che d'altronde dividono coi testicoli, egualmente sollevati dai loro muscoli, non pertanto, siccome allontanano l' uno dall'altro i due corpi cavernosi, traendoli a sè, non possono comprimere il tronco principale delle vene, situato a maggior profondità, e favoriscono lo scolo del sangue piuttostochè ritardarlo. La loro azione non contribuisce a raddrizzare la

verga se non allorchè questa si trova già gonfia, e solo eziandio in questa circostanza giungono a darle un moto sensibile sotto l' influenza della volontà. Non fanno dunque che accrescere la tensione dell'involucro tendinoso e dei suoi prolungamenti, e per conseguenza anche la distensione delle cellule.

6.° Muller (1) descrisse alcuni fascetti incrociati che somigliano ad un tessuto muscolare, ma che non si contraggono sotto l' influenza del galvanismo. (Queste fibre sono perfettamente simili agli altri muscoli che non riconoscono il dominio della volontà. Il loro tessuto è granellato e trasparente come quello degli ultimi. Non hanno crespe trasversali, ed alcuni fascetti paralleli si uniscono da ogni lato insieme per formare reticoli, nell' interno dei quali si trovano situati i vasi. Purkinje è disposto a considerarle come uno sviluppo della tunica arteriosa che, secondo la sua scoperta, racchiude anche uno strato di fibre longitudinali microscopiche, ed inoltre strati di fibre trasversali conosciuti da tutti i notomisti. Questo strato di fibre longitudinali non esiste soltanto nelle arterie; lo si trova anche nei canali che hanno una contrattilità meno forte o periodica, per esempio nei canali deferenti, nei condotti escretori delle glandule, e simili. Acquista talora un grado abbastanza notabile di sviluppo nelle pareti arteriose, ciocchè riesce facile a dimostrarsi sulla milza; i filamenti che percorrono quest'organo appartengono tanto alle arterie quanto alla capsula sierosa esterna, e continuano senza interruzione con entrambi. Non vi sarebbe egualmente qualche cosa di analogo nelle fibre del pene ? (2))

7.° Muller (3) finalmente scoperse rami arteriosi laterali che, vestiti di una pellicola, sporgono nelle cellule del corpo cavernoso, e vi mandano prolungamenti in forma di cavastraccio, la lunghezza dei quali è circa di una linea. Queste arterie, ch'egli chiama *elicine (helicinae arteriae)*, terminano, secondo lui, in fondo di sacco, senza continuare con alcuna vena, ed ei le riguarda come specie di escrescenze delle arterie, fatte per ritenere il sangue. L'ipotesi di uno spandimento di sangue di queste arteriole nelle cellule non contribuisce in nulla a spiegare il fenomeno dell'erezione, poichè i tronchi da cui partono lasciano già passare anch'essi il loro sangue in queste cellule per aperture spalancate.

(1) *Archiv fuer Anatomie t. I, p.* 50.
(2) *Giunta di Valentin.*
(3) *Loc. cit., t. II, p.* 208, *tav. III, fig.* 1 *e* 8.

Essa è d'altronde inverosimile; giacchè Muller non potè nè scoprire arterie elicine nel glande, ove la turgescenza è non pertanto sì manifesta, nè scorgere nelle loro pareti, alcuna apertura atta a lasciare un passaggio al sangue (*).

e. *Posizione degli animali nell'accoppiamento.*

§. 279. La *posizione* degli animali nell'accoppiamento varia notabilmente.

1.° I due corpi sono paralleli l'uno all'altro, o collocati sulla medesima linea.

Nel primo caso, ora le parti omonime si trovano l'una rimpetto all'altra, ciocchè avviene più ordinariamente; ora, invece, lo sono le estremità opposte dei corpi, come, per esempio, nel verme di terra, in cui la testa di ogni individuo corrisponde all'addomine dell'altro.

Nella posizione sulla medesima linea, le parti posteriori del corpo sono insieme unite, e le due teste l'una all'altra opposte. Si osserva tale particolarità nelle planarie. Si vede eziandio, ma per l'effetto soltanto di inversione secondaria, nel secondo periodo degli accoppiamenti che si prolungano, come nella maggior parte dei coleotteri, alcuni lepidotteri ed i cani.

2.° Le parti già si corrispondono in virtù della loro naturale situazione, oppure riesce indispensabile un movimento volontario, dal lato principalmente della femmina per porle nella conveniente situazione. La femmina di certi uccelli e quella del cammello si pongono coccoloni, lo stesso fa la cerva, ma talor anche si colloca sopra un pendìo o mette le zampe posteriori in un fosso (1).

3.° I corpi sono ordinariamente applicati uno contro l'altro. La cintura dei lombrichi, di cui non resta che un vestigio dopo l'epoca dell'accoppiamento, ma che si gonfia durante la copula medesima e si applica alla regione degli orifizii degli organi genitali dell'altro individuo, sembra non servire che a stabilire questo accostamento, operando come una ventosa (2). I punti di contatto si trovano moltiplicati per l'allacciamento dei corpi negli animali privi di membra, come le lumache, le

(*) *Consulta intorno queste noatbili arteriole un' opera posteriore di Krause (Muller, loc. cit., t. IV, p.* 31).

(1) *Harvey, loc. cit., p.* 306.

(2) *Morren, De lumbrici terrestris historia, p.* 187.

sanguisughe, i serpenti, o per l'afferramento colle zampe anteriori, nei batraci ed i mammiferi, che diviene abbracciamento nei quadrumani, poichè allora più non serve a sostenere il corpo.

4.° Il maschio ha sempre la femmina dinanzi a sè; non avviene l'opposto che negli efemeri e nelle pulci, in cui la parte posteriore della femmina si trova ripiegata verso il lato ventrale, ed il pene del maschio rivolto dal basso all'alto verso il lato dorsale.

5.° La superficie ventrale del maschio si trova ordinariamente rivolta verso la superficie dorsale della femmina, attesochè l'apertura degli organi genitali di quest'ultima si trova più vicina alla parte posteriore del corpo. I due individui si applicano ventre contro ventre quando la vulva è situata più innanzi, per esempio, nel pipistrello e nel gambero, o quando l'accoppiamento avviene in una situazione vicina alla verticale, come nelle alche, la femmina dei quali non può portare il maschio perchè le sue zampe sono troppo rigettate indietro; o quando la superficie dorsale è armata di punte, come nel riccio e nel porcospino, o finalmente quando la coda della femmina è lunghissima e poco mobile, come nei sauriani, negli anfibii, nei cetacei e nel castoro.

6.° Le zanzare, le api, gli efemeri si accoppiano volando. I lombrichi si attaccano al suolo per la parte posteriore del loro corpo. L'accoppiamento del *cebrio gigas* avviene, secondo Audouin, senzachè gl' individui si vedano, essendo la femmina nascosta in terra, e non lasciando uscire che il suo ovicanale prolungato in un deponitore. Qualche cosa di analogo si osserva in certi crostacei parassiti, la femmina dei quali passa l' intera sua vita colla parte anteriore del corpo internata nella carne dei pesci. (I maschi dei lernei pendono continuamente dalle aperture sessuali delle femmine; quelli del *bopyrus squillarum* restano probabilmente per la maggior parte della loro esistenza immobili fra le due serie di branchie delle femmine, e vivono o di una secrezione delle parti genitali di queste ultime, o dei loro escrementi (1). Gli echinorinchi hanno la testa immersa nella sostanza dell'intestino, e libera la parte posteriore del corpo. Le sanguisughe si attaccano insieme colle ventose in cui termina il loro corpo all' indietro, e lasciano pendere liberamente le loro teste. I cheirotteri ed i loridi si sospendono egualmente per le zampe posteriori, colla testa pendente (2). In altri animali, per esempio, nelle alche e nei cetacei, i due individui rimangono diritti. Il maschio si

(1) *Giunta di Rathke.*

(2) *Magazin fuer die neuesten Entdeckungen, t. II, p.* 69.

arrampica sul dorso della femmina nei coleotteri ed altri insetti, negli anuri, in molti uccelli e nei gatti. La femmina si stende sul dorso nei gamberi, nei sauriani, nelle foche, forse ancora nei riccii e talora nei gatti selvatici. Questa è la situazione che assegnano alla donna l'estensione del suo arco pubico, la distanza fra le sue anche, la direzione della vagina e la posizione del membro virile. La voluttà, dopo essersi satollata delle forme normali, riscende alle animali, una delle quali cagiona nell'uomo l'affievolimento dei membri inferiori, l'altra infiammazioni ed ulcerazioni o callosità al perineo nella donna.

f. *Particolarità organiche che contribuiscono all'accoppiamento.*

§. 280. In molti animali, il maschio ha organi particolari onde ritenere la femmina. Tale sembra la dilatazione vescicolosa dell'estremità della coda negli strongili, nei fisalotteri e negli spirotteri. Il maschio degli ascaridi ritiene la femmina colla parte posteriore del suo corpo che egli ricurva, ed in parte eziandio con una serie di piccoli tubercoli (1). Secondo Home (2), il lombrico terrestre ha, innanzi, presso alla testa, un pajo di ventose, e dietro un pajo di uncini; le prime si gonfiano, formano cavità piene di muco, e ricevono gli uncini dell'altro individuo. Ma simile disposizione sembra pochissimo conciliabile colla posizione che prendono i vermi terrestri. Molti maschi, fra gl' insetti, hanno uncini che loro servono per afferrare la femmina; tali sono i libelluli, i panorpi, e simili. Il gambero tiene la sua femmina con due cramponi flessibili ed appuntati, presso l'apertura genitale. I maschi delle razze e degli squali hanno, alla parte posteriore del corpo, alcuni rudimenti di pene, che, piegati a ginocchio, sono forniti di lobi alla loro estremità; questi organi entrano in turgescenza all'epoca della frega, i loro muscoli sviluppansi maggiormente, e servono ad afferrare la femmina. Nella razza affibbiata, ciascuno di questi organi racchiude una glandula, fornente un umore viscosissimo, che trasuda dall'estremità. Alcuni maschi, fra gli uccelli, come i galli, i fagiani, i pavoni, e simili, portano al tarso uno sperone, vale dire un osso diretto all' interno e all'indietro, e rivestito di corno, che loro serve a ritenere la femmina. I maschi dei monotremi hanno egualmente, al lato interno della zampa di dietro, uno sperone composto di due articoli, il superiore dei quali si articola al lato interno

(1) *Allgemeine Enciclopaedie, t. VI, p.* 44.
(2) *Lectures on comparative anatomy, t. III, p.* 405.

ed inferiore dell' astragalo, mentre l' inferiore allungato, appuntato e coperto di corno, ha la sua punta diretta all' interno : esso contiene il condotto escretore di una glandula, il liquore velenoso della quale (1) è ricevuto da un gocciolatojo situato al lato corrispondente nella femmina, per guisa che i due individui si tengono saldamente l'uno all'altro attaccati (2). In altri animali, le membra dei maschi hanno soltanto una particolare conformazione. Così gli ultimi articoli delle zampe anteriori degl' idrofili, dei ditisci, e simili, sono larghi e servono ad afferrare e ritenere la femmina. Nell'*hydrophilus piceus*, si aggrappano al corpo di quest'ultima. Nel *dytiscus semistriatus*, sono cuscini che si fissano sul dorso liscio della femmina, aspirando l'aria a guisa delle ventose. La *lytta vescicatoria* afferra le antenne della femmina colle sue zampe anteriori, e le ritiene cogli uncini di cui queste sono guernite al loro penultimo articolo. Il maschio della *rana esculenta*, della *rana temporaria* e del *bufo cruciatus* porta ai pollici dinanzi una verruca dura, la quale non esiste che nel tempo degli amori ; passa le sue braccia sotto le ascelle della femmina, sul petto della quale incrocia le proprie dita, e la tiene con tanta forza, immergendole profondamente le sue due verruche nella cute, che questa non solo non può sciogliersi, ma soffre anche talora contusioni o fratture che la fanno perire. Bosc credeva che queste verruche servissero a condurre lo sperma nel corpo della femmina. Il *bufo cinereus* non ne ha, ma le anteriori sue zampe si gonfiano durante gli amori, come avviene eziandio alle dita dei gechi. I maschi dei mammiferi ritengono egualmente la femmina colle zampe anteriori, e quando la mordono alla nuca, o quando l'uccello si aggrappa alle penne del suo collo, lo fanno in parte per giungere allo stesso resultato.

g. *Unione dei sessi.*

§. 281. Riguardo all'*unione* medesima, avviene già una specie di accostamento delle parti genitali nell' accoppiamento esterno relativo. Innanzi l'uscita delle uova ed al momento della loro espulsione, il maschio della ranocchia si agita violentemente e si estende, per guisa che alternativamente i due ani si avvicinano e si allontanano (3).

Nell'accoppiamento esterno relativo, i due orifizii si accostano e si

(1) *Blainville, nel Nuovo Bollett. della Soc. filom.*, 1817, *p.* 82.
(2) *Home, loc. cit., t. III, p.* 358.
(3) *Spallanzani, loc. cit., p.* 22.

strofinano l'uno contro l'altro. Così la cloaca dell'uccello si rovescia esternamente, come per l'effetto di un prolasso (1).

L'intromissione del pene è favorita, in vari insetti, da particolari disposizioni; per esempio, nello scarabeo nasicorno e nel gambero, da una guaina cornea, che circonda il membro genitale e si apre a modo di pinzetta. I carabici hanno uncini, specie di appendici palpiformi e mobili, che, secondo Dufour, sembrano facilitare l'introduzione. Lo stesso effetto viene prodotto, nell'*oniscus aquaticus*, secondo Trevirano, da due corpi articolati, carnosi, coperti di sottili piastre cartilaginose, situate sotto i peni. Nell'accoppiamento ermafrodito reciproco, i peni dei due individui s'intrecciano talvolta alla loro base, dopo di che la loro sommità s'introduce negli ovidutti, ciocchè si osserva in alcuni molluschi a conchiglia univalve, ed eziandio, secondo Kuntzmann, nella sanguisuga. Werlich vide (2), nel *limax ater*, che quando si toccavano, si volgevano in ispirale l'uno sopra l'altro, e sempre più strettamente, per guisa che non si poteva più separarli alla loro estremità.

La femmina, nel momento dell'accoppiamento, scopre quanto è possibile la sua vulva. La pipistrella, per esempio, rigetta la sua coda e la sua membrana aliforme indietro con forza. Nei ragni, secondo Trevirano, le verruche cartilaginose situate all'orifizio degli ovidutti s'insinuano nei condotti deferenti del maschio. Questo fenomeno avviene ancor più manifestamente in altri animali inferiori. Nell'*echinorhyncus gigas*, l'estremità del condotto deferente ha la forma di una campana, in cui si adatta esattamente l'estremità posteriore del corpo della femmina (3). Negli strongili, nei fisalotteri e negli spirotteri, la femmina non viene ricevuta dal maschio che esternamente, giacchè una vescichetta di quest'ultimo abbraccia bensì l'orifizio delle sue parti genitali, ma questo orifizio riceve il pene impiantato nel mezzo della vescichetta (4). All'opposto, in varii insetti, nella mosca domestica, per esempio, l'ovidutto si prolunga in un deponitore, che penetra nel canale deferente.

Il pene serve tanto ad eccitare la femmina quanto a dirigere lo sperma. Adempie anche l'ultimo officio quando non contiene alcun condotto deferente (§. 132), poichè apre le parti genitali dell'altro sesso e le prepara a ricevere il liquore fecondante.

La valvula situata all'estremità del vestibolo e la strettezza della

(1) *Harvey*, *loc. cit.*, *p.* 14.
(2) *Isis*, 1819, *p.* 1115.
(3) *G. Cloquet*, *Anatomia dei vermi intestinali*, *p.* 98.
(4) *Rudolphi*, *Entozoorum synopsis*, *p.* 585.

vagina fanno che il primo accoppiamento presenti difficoltà, le quali stimolano l'ardore del maschio ed accrescono l'eccitazione della femmina. L'imene si lacera con perdita di sangue nelle asine e nelle giumente (1). In tutti gli animali che ne hanno uno, la copula ed il parto ripetuti lo fanno sparire (2). Esso presenta maggior sviluppo nella donna, e la sua presenza si riguarda generalmente come segno di verginità, quantunque gli avvenga talora di essere poco distinto, o distrutto da altre cause che non l'atto venereo. Si trovano eziandio alcuni casi in cui la sua floscezza e flessibilità sono tali che persiste anche dopo il parto. I suoi residui danno origine alle creste o lobuli detti caruncule miriformi.

h. *Ejaculazione.*

§. 282. L'*ejaculazione* della sostanza fecondante si opera in diversi modi:

1.° Nelle piante, dipende dal restringersi del tessuto contrattile delle antere per l'azione disseccante del calore, scoppiando e lanciando fuori il polline. Siccome la sostanza fecondante non entra sempre in contatto collo stimate immediatamente dopo la sua uscita dall'antera, e le accade spesso di restare, per uno spazio indeterminato di tempo, sospesa nell'aria senza incontrarlo, si trova racchiusa in otricelli che rappresentano precisamente il polline, o che si può paragonare fino a certo grado al pene dirigente e conducente lo sperma. Infatti, il polline rimane attaccato all'umore viscoso che intonaca lo stimate, emette il suo liquido, contenuto in otricelli (§. 69), e resta quindi ridotto allo stato di un sacco vuoto.

2.° Nei cefalopodi, all'epoca degli amori, si trova, in un sacco aderente al canale deferente, un liquido viscoso e corpicelli filiformi, ravvolti a spirale, che, quando entrano in contatto coll'acqua, si curvano, si rigonfiano, scoppiano e lasciano uscire il loro contenuto. Si ignora ancora se questi sacchi, analoghi ai grani pollinici, sieno capsule piene di liquore spermatico od otricelli riempiuti di spermatozoari. Secondo Dutrochet (3) lo sperma delle lumache si accumula, allorchè questi animali si accoppiano, in una guaina epidermoidea del pene, e la distende a segno di farle prendere la forma di una borsa, che si stacca, resta

(1) *Greve in Meckel, Deutsches Archiv, t. VI, p.* 53.

(2) *Cuvier, Anat. comp., t. V, p.* 133.

(3) *Mem. per servire alla st. nat. e fis. dei vegetali e degli animali. Parigi,* 1837, *t. I, p.* 442.

nell'ovaia, assorbe l'acqua tostochè essa penetra, e caccia lo sperma secondo che questo liquido vi s' introduce.

3.° Altra analogia del pene degli animali col polline si manifesta in alcuni insetti, il membro dei quali si stacca durante l'accoppiamento, e rimane nelle parti genitali della femmina, come il polline sullo stimate, per compiere la fecondazione. Huber osservò che la regina ape, dopo essersi accoppiata nell'aria, recava seco nell'arnia la parte dell'organo genitale mascolino, chiamato da Reaumur il corpo lenticolare, e quindi se ne liberava colle sue zampe. Secondo Audouin (1), il pene, negl' insetti in generale, penetra nella vescichetta che si apre all'estremità dell'ovicanale, la sua porzione carnosa si stacca e resta nel corpo della femmina, ed il maschio non ritrae che la porzione cornea. Più ampie osservazioni richiedonsi per istabilire questo fatto come legge generale.

4.° Osservando l'accoppiamento esterno, si riconosce che lo sperma viene lanciato. Dacchè la ranocchia femmina si liberò delle sue uova, il maschio piega le coscie, eseguisce diversi movimenti, rovescia la sua cloaca, si accosta e si allontana alternativamente dalle uova, finchè poi si vede zampillare un piccolo filetto di un liquore limpido che si spande sovr'essi (2). Quantunque l'ejaculazione sia generalmente determinata dai movimenti del maschio, non pertanto Stiebel assicura che, nei limnei, l'individuo, il quale compie le funzioni del sesso mascolino, rimane tranquillo, e quella che si muove è la femmina. Si dice altresì che lo spavento può produrre questa emissione; quando la femmina del *cyprinus brama* batte improvvisamente l'acqua colla coda, i maschi che la seguono si ritraggono spaventati, ed ejaculano in questa ritirata (3).

Quanto alle forze che compiono l'ejaculazione dello sperma (5.°,7.°), si può ridurle alle seguenti:

5.° La contrazione dei testicoli, a cui la struttura vascolare di questi organi permette di effettuarsi senza assistenza esterna. Il testicolo, giunto al più alto grado di sviluppo, non ha altro muscolo atto a restringerlo che quello detto cremastere. L'azione di questo muscolo è principalmente sensibilissima negli animali privi di vescichette seminali, e la maggior parte dei quali l'hanno sviluppatissimo. De Graaf legò i condotti deferenti di un cane prima dell'accoppiamento; terminato questo,

(1) *Annali delle sc. nat., t. II, p.* 283.
(2) *Spallanzani; loc. cit. p.* 11.
(3) *Bloch, Naturgeschichte der Fische, t. I, p.* 98.

i condotti seminali traboccavano talmente di sperma, che il testicolo si era gonfiato in massa enorme (1).

6.° Essendo alcuni condotti escretori prodotti da una membrana mucosa, i canali deferenti e le vescichette seminali sono dotati di una forza muscolare che loro permette di lanciare il liquido contenuto nel loro interno. Le vescichette seminali agiscono principalmente nei mammiferi, i testicoli dei quali si trovano situati nella cavità addominale durante la frega, e per conseguenza comportano minor pressione dal lato degli oggetti esterni: quasi tutti questi animali, ad eccezione dei monotremi, dei cetacei e delle foche, hanno vescichette seminali, spesso sviluppatissime. L'uretra può egualmente eseguire forti contrazioni, poichè, come dimostrò Home, possiede numerose fibre muscolari nello strato esterno delle sue pareti.

7.° Finalmente, diversi muscoli soggetti alla volontà vengono in soccorso dell'ejaculazione. I muscoli addominali agiscono principalmente negli animali, i testicoli dei quali si trovano nella cavità addominale. Gli elevatori dell'ano ed i trasversali del perineo premono le vescichette seminali e la prostata contro la vescica orinaria; i bulbo-cavernosi aiutano l'azione muscolare dell'uretra, e sono anche perciò, quando il passaggio dello sperma attraverso questo canale presenta qualche difficoltà, o più sviluppati come nel verro, il bulbo uretrale del quale forma un sacco profondo, o più estesi dall' innanzi all' indietro, come nella talpa e nel coniglio (2). Gl' ischio-cavernosi esercitano egualmente un'azione espulsiva sull'uretra, di cui aumentano contemporaneamente la tensione. Mentre tutti questi muscoli agiscono, quelli che si recano dalla pelvi ai lombi, al petto ed alle coscie, eseguiscono movimenti in senso inverso della loro direzione ordinaria, poichè la pelvi diviene allora la parte mobile, e si reca a scosse innanzi per effettuare l'ejaculazione, alla quale i psoas possono fino a certo grado contribuire, comprimendo i canali deferenti.

8.° Nell'uomo, lo sperma viene lanciato ad alcuni pollici, od a distanza tanto maggiore quanto più forte è l'erezione, più notabile la distensione delle vie seminali pel liquido, e più energica l'attività muscolare. La prostata e le glandole di Cowper versano egualmente il loro liquido, essendo compresse dai muscoli nominati: però Villeneuve

(1) *De virorum org. generat. inservient.*, *p.* 53.
(2) *Cuvier*, *Anat. comp.*, *t. V*, *p.* 98.

pretende (1) che il liquore prostatico scorra soltanto a stille, quando esce solo. La quantità di liquido evacuata ascende a circa alcune dramme (2).

9.° La vagina abbraccia più strettamente il pene, a cagione della sua turgescenza, e per l'azione del suo sfintere; le pieghe turgescenti aumentano i punti di contatto, e la secrezione mucosa si accresce inoltre per l'effetto dello sfregamento, a tal segno, ch'esce anche talora con subitaneo zampillo, ciò che si pretende avvenire altresì nella masturbazione. Del resto, tutti gli organi genitali della donna entrano in uno stato di eretismo e di turgescenza. Bond (3), aprendo il corpo di una giovane che avea passata la maggior parte della notte con un uomo, e si era avvelenata la mattina con oppio, trovò i punti della vagina, ai quali aderiva ancora dello sperma, di un rosso vivace e più vascolosi del solito; gli ovidutti contenevano maggior copia di sangue, aveano una apparenza carnosa, ed erano rivoltati sopra sè stessi; le ovaie presentavano tracce della stessa turgescenza, ed erano più vicine alla matrice: vi si scorgevano alcune grosse vescichette contenenti un liquido leggermente torbido, ed altre più piccole, attaccate a pedicciuoli.

i. *Stato della vita durante l'accoppiamento.*

§. 283. Ora studiamo lo *stato della vita* durante l'accoppiamento.

1.° Il sentimento interno è singolarmente posto in esercizio dalla più forte di tutte le eccitazioni che possano risentire gli organi più sensibili del corpo. L'animale femminino soffre spesso dolori cagionati dagli stimoli preliminari (§. 277), dalla posizione (§. 279), dai mezzi che servono a ritenerlo (§. 280), dalla lacerazione dell' imene (§. 281), e frequentemente eziandio dalla forma del pene. Il glande dei planorbi è cartilaginoso ed in forma di agarico, per guisa che stenta ad uscirne. Somiglia egualmente ad un fungo nel rinoceronte, nel sapajù ed altre scimmie. Nell'aguti, porta papille dure ed appuntate non che due piastre ossose, all'orlo acuto e dentato delle quali si trovano denti diretti innanzi. È guernito di setole dure in alcuni chirotteri, di protuberanze e rigonfiamenti nel cavallo. Quello del cammello, dell'icneumone e dei tartarughi è curvato ad uncino. È sparso di spine e di specie di ami nel gatto, nel leone, nel tigre, nel jena, nel martoro, nel castoro, nel porco d' India,

(2) *Diz. delle sc. mediche*, *t. XI.*
(2) *Haller*, *loc. cit.*, *t. VII*, *p.* 570.
(3) *Froriep*, *Notizen*, *t. XL*, *p.* 327.

nel *dipus gerboa*, nel maccaco e nei serpenti, come pure in alcuni falenì. Nella donna, la parete anteriore della vagina è la più sensibile, e con essa altresì il glande entra principalmente in contatto.

Appunto questa unione particolare di piacere e di dolore è quella che costituisce la voluttà. Parecchi animali, come le gatte, le leonesse, le femmine dei loridi, e simili, esprimono queste sensazioni con un querulo grido. La ranocchia manda, quando escono le uova, un piccolo grido che il maschio accompagna con una specie di grido interrotto (1). Il rospo fa udire un grugnito particolare, cui non manda in altri momenti, e che diviene più forte all'avvicinarsi di altro rospo o, quando si cerca di rapirgli la femmina.

2.° L'atto va accompagnato da incremento di calore. Il cuore può appena padroneggiare l'onda del sangue, e batte a raddoppiati colpi. La respirazione viene accelerata, ed il sangue va alla testa. Secondo Gaspard, la testa ed il collo della stessa lumaca divengono sede di gonfiamento turchiniccio. Quindi è che la morte spesso avviene nell'atto venereo o dopo di esso, massime nell'uomo, che ne comporta più forti scosse, e principalmente negl' individui attaccati da affezioni del cuore e degli organi respiratorii, o predisposti all'apoplessia, o finalmente oppressi da debolezza generale, di cui cercano trionfare con eccitamenti contro natura.

3.° L'animale femmina si comporta, in generale, in modo puramente passivo, sicchè la copula sembra funzione, propriamente parlando, mascolina. I gorgoglioni femmine rimangono in immobilità assoluta, mentre i maschi fanno violentissimi movimenti. Le farfalle femmine si strascinano da ogni banda, e la rana si tuffa nell'acqua, indi ritorna alla superficie per respirare aria. Appena si osserva la menoma voluttà nelle femmine dei mammiferi, fuorchè per altro nell'attitudine che prendono.

4.° Al momento dell'ejaculazione, l'uomo riceve una scossa generale e penetrante; comporta annientamento totale, e la stessa donna viene colta da brivido. Tutti gli altri sensi sono presi da paralisia momentanea. L' intera vita trovasi assorbita nella nuova direzione da essa presa, e che è pur quella onde arriva al sommo suo grado di esaltazione. Negli animali, cotesto stato si esprime qualche volta con fenomeni sorprendenti; le lumache lasciano pendere i loro tentacoli, e sono quasi assolutamente insensibili (2). Nulla potrebbe smuovere gli emitteri ed i coleotteri

(1) *Spallanzani*, *loc. cit.*, *p.* 10.
(2) *Haller*, *loc. cit.*, *t. VIII*, *p.* 263.

accoppiati; le tartarughe si lasciano facilmente pigliare (1); si possono prendere i tritoni, e posarli sulla mano, senza che se ne accorgano; lo scarabeo nasicorno si lascierebbe piuttosto fare a pezzi che abbandonare la femmina (2), e le falene non si separano neppur quando si trapassano insieme con uno spillo. Roesel svelse le zampe di dietro ad un ranocchio, che contuttociò non lasciò la sua femmina (3); Spallanzani sospese un rospo per una zampa da lui attaccata ad un filo, lo punse in vari siti, gli tolse parecchi brani di carne e gli tagliò una coscia; ma l'animale non abbandonò la sua femmina che dopo tredici ore, insieme colla vita. Un altro fecondò le uova ancora per tre ore, sebbene gli fossero state tagliate le coscie (4). Un ranocchio maschio, a cui aveva egli troncata la testa, non distaccò le sue branche dalla femmina, e non cessò di fecondarne le uova se non quando cessò questa di farne; la produzione e la fecondazione delle uova non furono interrotte dalla decapitazione dei due individui (5); altri sopportarono che loro si abbruciassero le gambe, e non si distaccarono se non quando il fuoco arrivò alla coscia, ma nuovamente si accoppiarono dopo essere stati rimessi nell'acqua (6). Il sentimento interno trovasi compiutamente sviato dall' individualità, e diretto totalmente verso la specie; giacchè si osserva allora insensibilità assoluta. Dopo che il maschio della *salamandra platycauda* battè la sua femmina, se ne allontana alquanto, e cade in una specie di stupore, durante il quale si distende senza fare alcun movimento, ed emette il suo sperma in mezzo a leggiere convulsioni del tronco e della coda (7). Anche i pipistrelli si lasciano andare a terra durante l'accoppiamento.

Ma, siccome la vita animale prende tutte le forme immaginabili, così vi sono pure animali, i quali rimangono perfettamente tranquilli durante la copula, e cui la menoma causa giunge a sconcertare; tali sono certi lepidotteri.

(1) *Spallanzani, loc. cit., p.* 83.
(2) *Swammerdam, Bibel der Natur, p.* 126.
(3) *Naturgeschichte der Froesche, p.* 5.
(4) *Loc. cit., p.* 86.
(5) *Loc. cit., p.* 289.
(6) *Loc. cit., p.* 288.
(7) *Rusconi, Amori delle salamandre, p.* 33.

k. *Durata e frequenza dell'accoppiamento.*

§. 284. L'accoppiamento non dura che un istante negli effimeri, nelle zanzare, nei *monoculus pulex*, ed altri. Ha pure breve durata nelle lucerte (1), ed in certi mammiferi, l'alce, per esempio. Nella maggior parte degli uccelli, è corto e frequente; però quello dei cigni e degli struzzi dura di più e manco spesso si ripete. Non dura che cinque a sei minuti nelle lumache delle vigne, dopo che i due animali stettero alcuni giorni insieme allacciati. Nei cani, nei lupi e nelle volpi, la sua durata passa un quarto d'ora, restando questi animali insieme attaccati a motivo del rigonfiamento della ghianda e della strettezza della vagina, locchè forse dipende dal fatto, che la mancanza delle vescichette seminali rallenta l'emissione dello sperma. Certi insetti, per esempio, il *meloe vesicatorius*, rimangono egualmente più giorni congiunti, colle teste una opposta all'altra. L'accoppiamento dura moltissimo nei ranocchi e nei rospi, benchè la fecondazione propriamente detta sia affare di un momento; la sua durata è di dieci, dodici, quattordici e perfino venti giorni nel rospo comune (2). Il calore esercita, rispetto a ciò, influenza incontrastabile: così l'accoppiamento della rana verde dura quattro a cinque giorni quando il tempo è caldo, ed otto a dieci se fa freddo; alcune ore bastano a quello della *hyla* in Lombardia, mentre richiede uno a tre giorni in Alemagna.

La frequenza è quasi sempre in ragione inversa alla durata. Le farfalle diurne, per esempio, restano unite assai poco tempo, ma ripetono spesso l'atto, mentre è lungo l'accoppiamento nei coleotteri, i quali non lo eseguiscono che una sola volta. Certi maschi, come l'orso nero, si accoppiano parecchie volte successivamente, senza cangiar situazione. La femmina dell'alce si accoppia due a tre volte in un'ora, e quattro a sei la vacca; dopo di che essa resta fecondata. Il gallo ripete l'atto sino a cinquanta volte al giorno; il passero, la cutrettola, ed altri, dodici a venti volte all'ora.

Nella specie umana, l'accoppiamento normale, si ripete in generale, due volte alla settimana (3). Un intervallo di otto giorni era stato prescritto da Maometto, di nove da Zoroastro e di dieci da Solone.

(1) *Spallanzani, loc. cit., p.* 57.
(2) *Spallanzani, loc. cit., p.* 31.
(3) *Haller, Elem. physiol., t. VII, p.* 570.

I. *Resultato dell'accoppiamento.*

§. 285. Non sono meno curiosi a studiarsi i *resultati* dell'accoppiamento.

1.° Il primo consiste nella avversione reciproca dei sessi. Quanto si attiravano prima, altrettanto poi si rispingono. Un fenomeno analogo già si osserva nelle piante, in cui gli stami appassiscono dopo l'evacuazione delle antere, e la maggior parte del tempo anzi si allontanano dallo stimate. Le lumache si ritirano nel loro guscio, e si separano tra loro subito il giorno dopo. Il limneo maschio fugge la femmina con tutta la celerità di cui è capace (1). Le femmine dei ragni e delle cantaridi divorano frequentemente i maschi, subito dopo l'accoppiamento, quando ben in fretta non si ritirino (2). Senza tale timore, le rane si allontanano prontamente una dall'altra (3). La gatta selvatica batte il maschio sul muso, quando la lascia (4), e gli amster si azzuffano insieme. La femmina del capriuolo fugge il maschio e se ne va dai suoi piccini. Una camozza ch'era stata coperta in ischiavitù, mostrò, subito dopo la fecondazione, tanta ripugnanza pel maschio, che, ad onta di ogni precauzione immaginabile, giungeva a scappare allorchè venivano insieme rinchiusi (5).

Nell'uomo, l'amore mantiene il legame, il quale non diviene che più intimo ancora per la conoscenza della gravidanza. La donna rimprovera di rado all'uomo, anche quando a lui si arrese senza amore, la fecondità di cui gli va debitrice, e solo fra i dolori del parto si vede qualche volta palesarsi cotesta ripugnanza puramente animale. Ma è molto più comune che l'uomo si annoi della donna con cui vuotò la coppa del piacere, e ne sono tanto più frequenti gli esempi, quanto che il voluttuoso è indifferente per le donne, le disprezza, ed anzi le odia.

2.° Il maschio si trova spossato dopo la copula; giacchè la sua forza, la quale non tende che a svilupparsi di fuori, si manifestò nella maggior latitudine ed è giunta al suo fine. Per la femmina, all'incontro, solo dopo il congiungimento interno principia realmente la sua funzione genitale, e per conseguenza la sua vita più rilevata; in essa l'attività vitale

(1) *Stiebel in Meckel, Deutsches Archiv, t. I, p.* 423.
(2) *Fabrizio, Resultate naturhistorischer Vorlesungen, p.* 311.
(3) *Roesel, Naturgeschichte der Froesche, p.* 14.
(4) *Bechstein, Gemeinnuetzige Naturgeschichte, t. I, p.* 674.
(5) *Neujahrsgeschenk fuer Jagdliebhaber*, 1824, *p.* 165.

scema alla periferia, ma ne diviene più esaltata nell' interno ; giacchè la predominanza degli atti interni è precisamente ciò che fa l'essenza del sesso femminino. Dopo la fecondazione, tutte le parti esterne del fiore muoiono; le antere, gli stami, la corolla appassiscono ; lo stimate perde la sua umidità ed il suo splendore (1), e, se era prima dispiegato, si ristringe di nuovo (2) ; la corolla appassita e chiusa lo ricopre. Il fiore rimane allora serrato per sempre per effetto della contrazione che predomina nell'essere femminino, e siccome una vita più energica spiega d'allora in poi la la sua attività creatrice nell'ovaia, il fiore femminino della *vallisneria*, della *nymphaea* e della *villarsia*, e simili, si rituffa in acqua per portare i frutti a maturità in seno a cotesto elemento.

Negli animali maschi, e, a quanto sembra, anche nelle femmine nelle specie il cui accoppiamento è esterno, il corpo ammagrisce, ed il bisogno di nutrimento diventa più forte. I pesci sono più affamati dopo la frega, locchè li rende più facili a lasciarsi prendere con esche (3). L'alce maschio non è mai tanto pingue come innanzi la frega, nel mese di agosto, e la femmina come dopo la fecondazione, in ottobre, epoca in cui il primo, il quale perdè cinquanta libbre del suo peso, è magro e rifinito. Altrettanto può dirsi del cervo, il quale, all'uscire dalla frega, non ha più nè coraggio, nè grasso, e mangia avidamente. A tal epoca pure, la carne di quasi tutti gli animali è viscosa, molle ed insipida (4). Parimente verso quel tempo avviene generalmente la muta, massime nei maschi, mentre le femmine non la comportano comunemente che dopo l' incubazione ; il pavone perde la coda, il combattitore le belle piume del suo collo, il fagiano parte delle sue rilucenti penne ; i colori delle piume divengono più appannati, e più scolorite le creste ; lo stambecco, l'alce, il cervo, il renne, pongon giù le loro corna, e prendono il loro pelo d' inverno ; i lampiri cessano di brillare, e via dicendo.

Quando non è rigoroso l' inverno, le lepri si accoppiano più per tempo e spesso, donde risulta maggiore mortalità tra di esse. Il maschio delle farfalle, per esempio, dello *sphinx ocellata*, non può più reggersi dopo i ripetuti assalti sostenuti ; cade in banda battendo le ali, e presto muore : il suo corpo è incurvato, il suo intestino quasi affatto scomparso, e, dopo un'ora, il suo corpo si mostra già secco e duro (5). I bordoni

(1) *Koelreuter*, *Fortsetzung der worlaeufigen Nachricht*, *t. III*, *p.* 153.
(2) *Trevirano*, *Biologia*, *t. V*, *p.* 212.
(3) *Bloch*, *l. c.*, *t. II*, *p.* 202.
(4) *Haller*, *loc. cit.*, *t. VII*, *p.* 547.
(5) *Der Naturforscher*, *t. IV*, *p.* 114.

periscono immediatamente dopo la copula, e le api operaie, la cui vita non principia realmente che allora ad entrare in attività, accelerano il corso della natura relegandoli in un canto, per lasciarveli morir di fame od ucciderli. Considerasi qual segno di fecondazione che la giumenta sia più briosa e più attiva dopo aver ricevuto il maschio (1). Così del pari le giovani profittano a vista d'occhio quando usano moderatamente dei piaceri con uno sposo da esse amato; diventano più grasse, i loro colori si animano; acquistano maggiore ilarità e drittura, tutto in esse annuncia la soddisfazione e la felicità. L'atto venereo influisce maggiormente sulla sanità dell'uomo: quindi è che Alcmeone e Platone poterono riguardare lo sperma uno come stilla del cervello, l'altro quale emanazione della midolla spinale. La perdita di questo umore può realmente divenir mortale in mezzo alle grandi occupazioni meccaniche od intellettuali; e ciò appunto aveva determinato Moisè ad interdire l'unione dei sessi durante la guerra. Ma la condizione dell'umanità previene la dissipazione animale; quando non l'istinto animale, ma l'amore v'invita, codesto atto esercita pure sull'uomo influenza fortificante e vivificante. Esso non porta danno, siccome già l'aveva osservato Santorio, se non quando lo si fa senza amore e senza moderazione. Gli uomini, per esempio, i quali, cedendo a falso punto di onore, si sforzano di adempiere quanto chiamasi doveri del matrimonio, consumano rapidamente il loro vigore e sono molto esposti alle malattie. Del pari, le giovani maritate a vecchi dissoluti appassiscono per tempo, sì perchè si abbandonano con ripugnanza, come perchè non sentono che stimolo materiale, senza fecondazione, e perchè devono sopportare il soffio appassitore di una vita di cui l'età distrusse le forze. L'abuso dei piaceri sensuali porta, non tanto per la perdita dello sperma come per lo scuotimento del sistema nervoso, l'atonia degli organi genitali, il flusso di seme, la debolezza della vescica, l'atrofia della midolla spinale, il tremore, le convulsioni, la paralisia, l'ottusità dei lineamenti del volto, la sordità, le vertigini, l'indebolimento della memoria, l'impossibilità di continuare le occupazioni che richiedono grande applicazione, la perdita dei sentimenti puramente umani, l'idiotismo e la demenza (2). La maggior parte delle prostitute, prescindendo dalla loro degradazione morale, hanno voce rauca, sono tormentate da flemmasie e da ulcerazioni alle parti genitali, e muoiono di tisi polmonare innanzi trent'anni; quanto più per tempo si danno al

(1) *Bechstein, loc. cit., t. I, p.* 254.
(2) *Haller, loc. cit., t. VII, p.* 572.

loro mestiere, tanto più ne risentono i funesti effetti (1). L'atto venereo ripetuto in troppo breve spazio di tempo, porta egualmente le più deplorabili conseguenze. Si videro uomini, dopo una notte di stravizzo, soffrire priapismo senza ejaculazione o con emissione di sangue, cadere nel tetano, incanutire ad un tratto, od anco soccombere (2), e sciagurate giovanette perire in mezzo persino ai loro eccessi, od essere qualche tempo dopo rapite da una emorragia (3).

3.° La vita degl' individui, nelle sue forme inferiori, viene abbreviata dalla generazione. Non avendo peranco acquistata una individualità interna, essa soccombe interamente sotto la potenza della specie, e non avendo anche altra tendenza che quella di produrre, pure nell'atto generatore essa giunge al suo scopo e trova il suo fine, dopo avere compita la più perfetta delle sue formazioni. Le crittogame in cui scorgonsi vestigia di sessualità, per esempio, i muschi forniti di parafisi, sono le più caduche di tutte; gl' individui portanti seme sono molto più dilicati e più deboli che gl' individui sterili; così le foglie fertili d'*acrostichum* sono strette, delicate e ad orli lisci, mentre le sterili sono più larghe e dentellate sui margini; le fronde sterili dell'*onoclea struthionis* divengono tre volte tanto grandi, ed acquistano assai più compiuto sviluppo, che quelle feconde (4). Le piante fanerogame annue del mezzodì diventano qualche volta vivaci nel nord, perchè vi fioriscono più tardi e men bene. Così l'*agave americana* vive secoli in Alemagna, perchè vi fiorisce tardi ed anche mai nei giardini, mentre, nel suo paese natìo, dove i suoi fiori si sviluppano per tempo, non dura che una quindicina di anni circa. I gorgoglioni ed i entomostracei senza sessi, vivono parecchie settimane o mesi; quelli che si accoppiano periscono in alcuni giorni od alcune settimane, specialmente i maschi (§. 188, 208). La maggior parte degli insetti muoiono innanzi l' inverno, dopo essersi accoppiati ed aver dato alla luce la loro prole. Ma le farfalle ch'escono tardi in autunno dalla loro crisalide sopravvivono frequentemente il verno, nei climi temperati, quando non possono accoppiarsi. Gli animali superiori sono i soli, alla vita dei quali non porti sì forte attacco la generazione, e nell'uomo meglio si concilia coll' individualità, poichè qui si sviluppò un rapporto ideale più elevato, non solo colla specie, ma eziandio coll'intero universo.

(1) *Diz. delle sc. med.*, *t. XLV*, *p.* 491.
(2) *Ivi*, *t. IV*, *p.* 176.
(3) *Ivi*, *t. XIV*, *p.* 539.
(4) *Schubert, Ahndungen einer allgmeinen Geschichte des Lebens*, *p.* 25.

2. FECONDAZIONE.

a. *Condizioni della fecondazione.*

§. 286. La condizione della generazione sessuale si è, che il testicolo o il suo prodotto influisca sull'ovaia o sul suo prodotto.

1.° Ove si tolgano gli stami o il pistillo di una pianta monoclina, o si separino l'uno dall'altro i due sessi, nelle piante monoiche o dioiche per guisa che il polline non possa trasmettersi, la generazione non avviene. I fiori, i quali non hanno che stami, non portano mai frutto; quelli che contengono un'ovaia non ne danno se non quanto dal polline giunge fino ad esse; si può eziandio farvi giungere questa polvere con mezzi artificiali, e si riconosce essersi realmente operata la fecondazione da questo, che il frutto prende le qualità della pianta donde fu tratto il polline. Tali sono i fatti che il genio di Linneo seppe fecondare dopo Camerario, e la verità dei quali fu poscia dimostrata le mille volte ed anche da Desfontaines nei tempi moderni (1). Se comprendiamo nel vero suo senso la parte che prendono i sessi alla generazione, cioè che la femmina forma la sostanza del frutto, ma non può ridurlo a perfetta maturità, quando l'organismo occupa un alto gradino della vita, se non perchè il maschio esercita sovra essa la propria influenza, non potremmo dubitare della sessualità delle piante. Non pertanto la dottrina di Linneo sembrava compiutamente stabilita, quando Schelver e l'ingegnoso suo successore, Henschel, mossero contro essa obbiezioni.

Citarono dapprima fatti che attestavano essersi alcuni frutti formati senza influenza del polline. Ma la monogenia è fuor di dubbio; essa domina negli ultimi ordini del regno vegetabile, come in quelli del regno animale, e può anche manifestarsi eccezionalmente in esseri che, giusta la regola, devono essere prodotti dalla generazione sessuale. Provando adunque la monogenia, non si confuta la digenia, poichè la natura si spiega ovunque in forme variate, e le avviene di frequente, quando già si trova giunta ad uno dei gradini superiori, di scendere nuovamente ad alcuno di quelli che si trovano inferiormente.

Secondariamente, Schelver ed Henschel resero manifeste le difficoltà che presenta ciascun modo di trasmissione dal polline allo stimate; ma non provarono per alcuna pianta che la trasmissione non potesse avvenire in uno od in altro modo. Mostrarono, per esempio, come in

(1) *Froriep, Notizen, t.* XXXVII, *p.* 113.

molti vegetali, che la gravità del polline gl'impedisce di giungere da sè stesso allo stimate: ma ciò che si avrebbe dovuto dimostrare si è, che ogni altro mezzo qualunque di giungervi gli è in queste piante egualmente interdetto. Il sembrarci un fatto difficile a concepire, non è mai una prova che non sia reale, nè in questo caso, nè riguardo ad ogni altro fenomeno della natura. La mancanza di una determinata direzione del polline dipende da quella della locomotilità animale, e la sovrabbondanza di questo prodotto si spiega colla natura medesima delle piante, che consiste unicamente nel formare, e quindi nel produrre in profusione (§. 235).

In terzo luogo Schelver ed Henschel chiamarono in loro soccorso il ragionamento. Negli animali, essi dicono, tutte le parti sono viventi ad un tempo; nelle piante, invece, non lo sono che una dopo l'altra, poichè ciascuna di esse sviluppasi indipendentemente dall'altra, il ramo dalla foglia, il fiore dal ramo ed il frutto dal fiore (1). Ma questa non è che una differenza relativa dipendente da ciò, che l'unità, la quale caratterizza ogni vita qualunque, si trova più sviluppata nell'animale, per l'esistenza del sistema nervoso. Non è vero d'altronde che, nelle piante, una parte sia assolutamente indipendente da un'altra, e viva sola in un'epoca determinata. Finalmente, nell'animale, esistono anche alcune parti che godono certa indipendenza, e giungono al sommo loro punto in tempi diversi. Così, per esempio, l'intera vita è assorbita dalla generazione durante la frega, negl'intervalli della quale si dirige verso la conservazione dell'individualità. Henschel considera il polline come la sostanza vegetabile sottratta alla potenza avvincolante dell'incremento, come un veleno diretto contro il progresso della vita vegetabile, che agisce per infezione sullo stimate, e determina così la formazione del frutto (2); ma siccome spiega egualmente la generazione degli animali con una infezione (3), si deve conchiudere da ciò che anch'esso riconosce la natura procreatrice del polline.

Del resto, quanto a ciò che concerne la fecondazione artificiale, è già lunghissimo tempo che gli Orientali portano fiori mascolini di palme sui piedi femminini, scuotendo la polvere dei primi sui secondi. Il giardino delle piante di Berlino possedeva da trent'anni un *chamoerops humilis* femminino, che non avea mai portati frutti perfetti;

(1) *Henschel, Von der Sexualitaet der Pflanzen, p.* 39.
(2) *Ivi, p.* 431 *e* 435.
(3) *Ivi, p.* 441.

Gleditsch lo fecondò con polline che Koelreuter aveagli mandato da Carlsruhe, a centosessanta leghe di distanza, e ne ottenne in seguito frutti compiuti. Si fece la stessa osservazione nell'*abroma angusta* (1), nel mastice e nel terebinto (2). Gli amatori di orticultura adoperarono questo mezzo onde produrre diverse varietà di garofani e di primule od orecchie di orso. I villici sapevano anch'essi da lunga pezza non doversi strappare i piedi sterili (mascolini) della canapa, primachè i semi abbiano cominciato a svilupparsi sui piedi fertili (femminini).

2.° La generazione degli animali può divenire il soggetto d' immediate osservazioni quando si effettua fuori del corpo della femmina. Spallanzani, afferrando questa idea, arricchì la scienza delle più preziose scoperte, che saranno qui la principal nostra guida.

Giusta il resultato, e vedendo svilupparsi alcune uova, giudicava Spallanzani avere esistito fecondazione. Riconobbe che i rettili si trovano nello stesso caso di tutti gli altri animali, vale a dire che niuna generazione avviene in essi quando si estirpino le ovaie ed i testicoli, o s'impedisca l'accoppiamento. Avendo aperte cencinquantasei ranocchie accoppiate, i maschi delle quali però non avevano ancora emesso il loro sperma, vide tutte le uova putrefarsi, senzachè vi si sviluppasse alcun girino (3). Quando copriva i maschi con mutande di taffettà cerato, l'accoppiamento non era seguito da fecondazione (4). Bagnava invece uova di ranocchia, di rospo o di salamandra, collo sperma del maschio, ed esse si sviluppavano in modo sì rapido e compiuto come dopo la fecondazione naturale (5). Duhamel e Jacobi (6) giunsero anch'essi a fecondare artificialmente uova di salmone, di trota e di carpio. L'esperienza cadde non pertanto a vuoto fra le mani di Cavolini. Non riescì nemmeno a Spallanzani, coi bachi da seta ordinarii (7), benchè sia possibile che questi animali si trovino nel caso della monogenia (§. 44). Spallanzani, avendo racchiusa una cagna, le injettò nel giorno vigesimoterzo della clausura e nel tredicesimo dopo la manifestazione del calore, diciannove grani di sperma, che fu lanciato col mezzo di una sciringa riscaldata; l'animale si sgravò di tre piccoli sessantadue giorni dopo l' injezione (8). Tale sperienza fu eseguita collo

(1) *Willdenow, Grundriss der Kroeuterkunde, p.* 413.
(2) *Trevirano, Biologia, t. III, p.* 346.
(3) *Spallanzani, Esp. sulla generazione, p.* 9.
(4) *Ivi, p.* 13.
(5) *Ivi, p.* 142.
(6) *Trevirano, loc. cit., t. III, p.* 370.
(7) *Spallanzani, loc. cit., p.* 250.
(8) *Ivi, p.* 226.

stesso resultato da Rossi (1). Hunter, consultato da un uomo colto da ipospadia, lo consigliò d' injettare la propria semenza col mezzo di una sciringa riscaldata, e sua moglie divenne incinta (2); non dice che questa sia stata rinchiusa prima e dopo l'operazione, ma si può dubitarne.

3.° Si credè che il liquore seminale del maschio potesse venire sostituito sino a certo punto da altre sostanze nelle piante e negli animali inferiori; ma ci occorrono ancora nuovi fatti per ammettere tale fenomeno, il quale proverebbe che cotesto liquore non agisce in modo materiale e chimico, ma in maniera generale e dinamica. Racconta Henschel (3) che dopo avere aspersi stimati di ricino, quali con magnesia, quali con polvere di licopodio, egli vide dare i primi alcuni piccoli semi e gli altri semenze più grosse; esso aggiunge che gli alberi da frutti coperti della polve che sorge dalla strada maestra danno le più abbondanti raccolte, per cui i giardinieri dei dintorni di Breslavia sogliono aspergere gli alberi in fiori con codesta polvere. Dei fusti di maiz, di cui aveva egli tagliate le spighe mascoline e coperti gli stimati con magnesia, zolfo, carbone e licopodio, diedero semi perfettamente maturi (4). Ma questi semi si producono anche per monogenia, senza l' intervenzione di polveri estranee, in guisa che non è provato che queste esercitino influenza fecondante. L'elettricità, il sangue, l'aceto, l'alcoole e gli olii essenziali non poterono servire a fecondare uova di batraci (5); ma l'orina dei maschi delle rane, cavata dalla vescica mediante cannuccia aguzza, senza ferire gli organi genitali, quasi sempre operò la fecondazione (6). Per altro Prevost e Dumas (7) osservarono che i canali deferenti della rana si aprono negli ureteri, questi formano sacco laterale, il quale molto si gonfia al tempo degli amori, che l'orina serve verisimilmente ad allungare lo sperma, ed in primavera essa contiene animaletti spermatici.

§. 287. In quanto alla natura dello sperma,

1.° Lo sperma cavato dalle vescichette seminali del *bufo calamita* operò la fecondazione, e si mostrò più attivo di quello dei testicoli, ma

(1) *Spallanzani, l. c., p.* 311.
(2) *Home, Lectures on comparative anatomy, t. III, p.* 315.
(3) *Henschel, loc. cit., p.* 286.
(4) *Schlesische Provinzialblaetter*, 1824, *p.* 462.
(5) *Spallanzani, loc. cit., p.* 153, 154, 213.
(6) *Ivi, p.* 307.
(7) *Annali delle sc. nat., t. I, p.* 278.

non conservò tanto la sua virtù fecondante (1); era dunque più puro, e quindi più decomponibile. Nei mammiferi che hanno vescichette seminali, cotesti sacchi si vuotano pure per primi durante l'accoppiamento.

2.° Lo sperma spremuto dai testicoli riesce fecondante (2); esso deve scorrere da questi organi nei mammiferi provveduti di vescichette seminali, il cui accoppiamento dura lunga pezza, o che lo ripetono a brevi intervalli, nè può d'altronde provenire in quelli che non hanno vescichette.

3.° Spallanzani (3) vide due volte sperma che non conteneva animaletti fecondare sì bene quanto l'altro. Una goccia di sperma, ch'era stata tanto allungata d'acqua che non vi si poteva scorgere alcuno spermatozoario, operò la fecondazione, affatto come lo sperma derivante da animali morti ed i cui animaletti spermatici egualmente più non vivevano. Una goccia di sperma fu posta sotto il microscopio, e siccome l'evaporazione aveva determinati tutti gli spermatozoarii a riunirsi verso il centro, si prese piccola quantità del liquore stante sui margini, e che non conteneva nessun animaletto; essa si mostrò perfettamente fecondante. Cotesti quattro fatti provano che gli spermatozoarii non sono la causa della facoltà fecondante, ma solo un fenomeno concomitante. Prevost e Dumas (4) osservarono che lo sperma aveva perduta la sua proprietà fecondante dopo trentasei ore, epoca in cui gli animaletti erano morti, che l'elettricità, la quale uccide questi piccioli esseri, gliela toglieva egualmente, che infine la perdeva dopo avere attraversati cinque filtri di carta bibula, uscendo dai quali neppure conteneva nessun spermatozoario; ma questi non sono fatti decisivi per distruggere l'opinione testè emessa.

4.° La fecondazione esterna non si opera che nell'acqua (§. 241, 1.°), e questa sembra esserne l' indispensabile condizione. Il seme puro delle salamandre non fecondò nessun uovo (5), mentre, mescolato con due parti d'acqua, produsse compiuta fecondazione; tre grani di sperma, stemperati in una libbra di acqua, fecondarono le uova, sì tenendole soltanto alla superficie, come tuffandole in fondo al liquido; così allungato, lo sperma conservò la sua virtù fecondante trentacinque ore all'aria, e cinquantasette in una ghiacciaia, cioè maggior tempo che il seme puro. Mischiandone tre grani con diciotto oncie di acqua, il mescuglio fecondava perfettamente; l'effetto riusciva minore con due libbre di acqua,

(1) *Spallanzani, loc. cit. p.* 136, 161.
(2) *Ivi, p.* 150.
(3) *Ivi, p.* 146.
(4) *Loc. cit., t. II, p.* 140.
(5) *Spallanzani, loc. cit., p,* 156.

e tuttavia con ventidue libbre di questo liquido, pure si giungeva a fecondare alcune uova. Secondo Prevost e Dumas, la proporzione delle uova fecondate in confronto delle uova non fecondate era di 1 : 8 nel mescuglio di sperma ed acqua a parti eguali; di 1 : 5, con due parti di acqua; di 1 : 2, con tre; di 2 : 2, 5, con quattro; di 2 : 1, con cinque; di 6 : 1, con sette; di 9 : 1, con nove; di 10 : 1, con dodici a quarantotto. L'acqua serve dunque d'intermedio alla fecondazione nei batraci, come l'aria nelle piante (§. 236); il mondo elementare ha dappertutto parte in cotesta funzione, quando in una forma quando in altra. Nella maggior parte delle piante, l'acqua si oppone alla fecondazione; una gran pioggia spazza il polline, e però il più dei fiori sono disposti in modo che sia difficile vi s'introduca l'acqua atmosferica. Quasi tutte le piante acquatiche ergono i loro fiori al di sopra della superficie delle acque, sotto le quali solo poche si fecondano, e quelle hanno polline viscoso (1).

5.° Dello sperma di batraci stato lasciato un'ora intera all'aria libera, ed evaporatosi in gran parte, operava tuttavia la fecondazione (2); ma quello diseccatosi nell'interno o fuori della sostanza dei testicoli più non possedeva tale facoltà, nemmeno dopo essere stato nuovamente umettato (3).

6.° Violente scosse impresse allo sperma mischiato con acqua, gli facevano perdere la sua facoltà fecondante, anco in vasi ermeticamente chiusi (4).

7.° Filtrando il miscuglio attraverso carta bibula piegata in sei, il liquore filtrato più non conservava nessuna traccia di facoltà fecondante (5).

8.° Facendo evaporare il mescuglio, il residuo non era più atto ad operare la fecondazione (6).

9.° Lo sperma mescolato con sangue, bile, saliva, orina dello stesso animale, o con saliva umana, fecondava quanto unito coll'acqua; misto con parti eguali di orina umana o di aceto, fecondava il maggior numero delle uova; ma perdeva ogni virtù fecondante quando si accresceva la quantità di cotesti liquidi estranei (7). Il mescuglio di sperma ed acqua

(1) *Willdenow, loc. cit., p.* 415.
(2) *Spallanzani, loc. cit., p.* 360.
(3) *Ivi, p.* 302.
(4) *Ivi, p.* 309.
(5) *Ivi, p.* 310.
(6) *Ivi, p.* 302.
(7) *Ivi, p.* 153.

la conservava ad onta dell'aggiunta dell' indaco, del siero di latte, dello zafferano e dell'olio, ma la perdeva per quella di alcoole, di sal marino od inchiostro (1). Il fumo di carta o di tabacco pure distruggeva cotesta facoltà (2).

10.° L'analogia ci porta a presumere che il liquido separato dalle vescichette seminali, dalla prostata e dalle glandole di Cowper, negli animali superiori, può rendere lo sperma più attivo, già pel solo fatto della diluzione. Lo stesso uso appartiene forse anco alle glandole anali, il cui liquido gelatinoso accresce considerabilmente il volume dello sperma, per esempio, negli urodeli (3). Il liquore prostatico può inoltre contribuire a lubricare l'uretra, od anche a garantirla da impressione troppo forte dal lato dello sperma, o finalmente servire di veicolo a quest'ultimo, come pensava già Graaf (4), e fornirgli in qualche modo il suo alimento.

§. 288. Le *uova* devono riunire certe condizioni per esser atte alla fecondazione.

1.° Devono essere mature. Nelle sperienze di Spallanzani, quelle ch'ei ritraeva dalla cloaca delle rospe o delle tritone erano fecondabili, ma non così quelle che provenivano dall'ovaia o dalla parte superiore degli ovidutti (5). La stessa osservazione fu fatta da Prevost e Dumas (6). Siccome le uova si ricoprono di muco negli ovidutti, è verisimile che questo liquido sia la condizione della fecondazione (§. 290, 3.°). Nondimeno le uova delle tritone sono già intonacate di muco nella parte superiore degli ovidutti, quantunque ancora inette ad essere fecondate; devono dunque comportare eziandio un cangiamento interno.

2.° Questo cangiamento sembra non procedere dall'interno all'esterno e non dipendere unicamente dal tempo, ma annettersi all'azione vivente della parete animale. Quando si lasciano le uova per qualche tempo all'aria, e s' immergano quindi nell'acqua, non sono più atte a ricevere la fecondazione. Lo stesso avviene quando sieno state lasciate più di un quarto d' ora nell'acqua, prima di essere toccate dallo sperma; giacchè allora più non l'assorbono, essendo il loro muco inzuppato di tanto

(1) *Spallanzani, loc. cit., p.* 305.
(2) *Ivi, p.* 309.
(3) *Rathke, Beitraege zur Geschichte der Thierwelt, t. I, p.* 91.
(4) *De virorum org. generat. inservient., p.* 83.
(5) *Spallanzani, loc. cit., p.* 142-145.
(6) *Loc. cit., t. II, p.* 149.

liquido quanto può ammetterne (1). Pertanto il maschio le feconda nel momento stesso in cui escono dal corpo della femmina.

3.° Nell'accoppiamento interno assoluto, la fecondazione non agisce che sulle vescichette, le quali acquistarono maggior volume e maturità. Ma lo sviluppo di queste vescichette sono in rapporto coll'istinto sessuale: infatti si trovano molto più grosse nelle donne morte di nimfomania (2), che non nelle altre, ciocchè può essere egualmente e causa ed effetto della malattia.

§. 289. Generalmente il maschio non feconda che una femmina, la quale, tolta la sessualità, seco si accorda riguardo ai caratteri essenziali dell'organizzazione, appartenente cioè alla medesima specie. Gli organi dei due sessi di una specie corrispondono tra loro, non essendo che espressioni diverse di un' idea comune (§. 220).

1.° Non di rado avviene che insieme si accoppiano le varietà di una specie, per esempio, la puzzola ed il furetto, il cinghiale ed il porco domestico. Quindi risultano i *bastardi di razze*, primo grado dell' ibridità.

2.° In certi casi può avvenire accoppiamento fra due individui appartenenti a specie che, quantunque differenti, hanno però affinità una coll'altra. Ora si dà il nome di generi alle specie che maggiormente si rassomigliano nelle essenziali fattezze. Si producono dunque di frequente *bastardi di specie*. Un terebinto femmina che fioriva ogni anno nel giardino delle piante di Parigi, senza dar semi atti a germogliare, divenne fecondo allorchè Duhamel e Jussieu vi posero accanto un pistacchio maschio. Koelreuter fecondò una *nicotiana rustica* con una *nicotiana paniculata*, ed ottenne per tal modo semi che gli fornirono piante giovani (3). Schieck dimostrò, con parecchie osservazioni, che molti vegetali producono in tal guisa ibridi nello stato di natura. Si ottengono altresì bastardi, fra gl' insetti, dai *papilio jurtina* e *janira*, dai *chrysomela aenea* ed *alni*, dai *phalangium cornutum* ed *opilio* (4); fra i pesci, dai *cyprinus carpio*, *carassias* e *gibelio* (5); fra gli uccelli, dai *fringilla carduelis* e *canaria*, dai *phasianus gallus* e *colchicus*, dagli *anas olor* ed *anser* (6), dagli

(1) *Spallanzani*, *loc. cit.* — *Prevost e Dumas*, *loc. cit.*, *p.* 134.
(2) *Schweighaeuser*, *su alcuni punti di fisiologia relativi alla concezione*, *p.* 5.
(3) *Vorlaeufigen Nachricht*, *p.* 39,
(4) *Trevirano*, *Vermischte Schriften*, *t. I*, *p.* 22.
(5) *Bloch*, *Naturgeschichte der Fische*, *t. I*, *p.* 124.
(6) *Annali del Museo*, *t. XII*, *p.* 119.

anas glaucion e *querquedula* (1), dai *tetrao tetrix* ed *urogallus* (2), dai *corvus corone* e *cornix*; fra i mammiferi, dai *felis leo* e *tigris* (3), dai *canis familiaris* e *lupus* (4) o *vulpes* (5), dagli *equus caballus* e *zebra* (6), o *zebra* ed *asinus* (7), dai *capra hircus* ed *ibex* (8), e simili.

3.° Ma un accoppiamento fecondo può avvenire altresì fra individui appartenenti a due generi diversi. In questo caso dobbiamo far osservare primieramente che il modo con cui si determinano i generi dipende da un giudizio che può essere diversamente giusto. Animali che si riguardavano testè come specie di uno stesso genere, sono oggidì considerati come generi distinti; dimodochè se ora chiamiamo *bastardi di generi* i piccoli, per esempio, che nascono dai *rana* e *bufo* (9) o dalla *capra hircus* e dall'*antilope rupicapra* (10), essi non passavano anticamente che per bastardi di specie: la differenza, sotto questo rapporto, non dipende adunque che dai cangiamenti avvenuti nelle classificazioni. Secondariamente convien riguardare, non solo alle particolarità essenziali dell'organismo, ma ancora a certe circostanze, le quali non hanno che un grado secondario d'importanza, specialmente all'eguaglianza di statura degl'individui: infatti, mentre il *cervus elaphus* non può accoppiarsi col *cervus capreolus*, alcuni esempi attestano essersi riprodotto col *bos taurus* (11) e coll'*ovis aries*. Egualmente, i *cantharis melanura* ed *elater niger*, i *melolontha agricola* e *cetonia hirta* (12) si accoppiano insieme. Non si potrebbe anticipatamente determinare fino a qual punto devono gli animali avere fra loro analogia per poter procreare insieme; la sola esperienza decide a questo riguardo. Così si potrebbe dubitare, in teoria, che l'accoppiamento potesse riescire fecondo fra il cervo e la vacca, e nondimeno il fatto fu posto in piena evidenza dall'osservazione diretta: si avea veduto il cervo, dopo la morte della sua femmina, errare presso le vacche, una delle quali diede alla luce un vitello che aveva il pelo più

(1) *Annali del museo*, *t. VII*, *p.* 222,
(2) *Neujahrsgeschenk fuer Jagdliebhaber*, 1795, *p.* 50.
(3) *Froriep*, *Notizen*, *t. XXXIII*, *p.* 24.
(4) *Der Naturforscher*, *t. XV*, *p.* 24. — *Annali del Museo*, *t. IV*, *p.* 102.
(5) *Neujahrsgeschenk fuer Jagdliebhaber*, 1795, *p.* 108.
(6) *Annali del museo*, *t. XI*, *p.* 239.
(7) *Ivi*, *p.* 237.
(8) *Neujahrsgeschenk fuer Jagdliebhaber*, 1803, *p.* 37.
(9) *Blumenbach*, *Kleine Schriften*, *p.* 132.
(10) *Neujahrsgeschenk*, *fuer Jagdliebhaber*, 1803, *p.* 26; 1808, *p.* 168.
(11) *Ivi*, 1820, *p.* 124; 1822, *p.* 156.
(12) *Trevirano*, *Vermischte Schriften*, *t. I*, *p.* 22.

chiaro, la coda corta e le gambe sottili; questo vitello era inoltre timidissimo, trasaliva al minimo strepito, staccava i quattro piedi da terra ad un tempo saltando, e superava leggermente i fossi e le siepi. Alcuni scrittori pretendono trovarsi nell'Alvergna e nel Piemonte animali bastardi provenienti dal toro e dall'asina; altri negano l'esistenza di questi ibridi, assicurando non essere che muli mal conformati e di testa grossa. Secondo Humphrey (1), le pecore dei Massaciusseti si sgravarono per alcuni anni, dal 1791, di agnelli di particolar conformazione, che aveano il torso allungato, le gambe corte ed arcuate, ed i piedi rivolti indentro, che non potevono nè correre nè saltare come le pecore, dalle quali inoltre si separavano per vivere insieme; questi animali ebbero il nome di *anconi;* verso l'epoca in cui si mostrarono, eransi vedute nel cantone varii lontri che poscia disparvero, e si credè che le pecore si fossero con essi accoppiate, od almeno avessero avuta l' immaginazione colpita dal loro aspetto. Haller raccontò altre favole di tal genere (2).

Ma in generale, vediamo che la natura oppone ostacoli alla produzione dei bastardi.

4.° Le sostanze che servono alla generazione sembrano non avere insieme alcuna analogia nelle diverse specie e nei diversi generi. Il numero delle piante, dal miscuglio delle quali si può ottenere bastardi, è limitatissimo. Sperma ed uova di pesci notabilmente diverse si trovano in una stessa acqua, nè si frammischiano. Sembra che ogni seme venga attratto in modo specifico dalle uova provenienti dalla stessa sua specie (3). Spallanzani accostò in tutti i modi immaginabili sperma ed uova di tritoni e ranocchie, tritoni e rospi, rospi e ranocchie, ranocchie e *hyla*, senza mai ottenere fecondazione. Invano eziandio tentò d' injettare lo sperma di un cane nella vagina di una gatta.

5.° Gl' individui della medesima specie esercitano essi pure l'uno sull'altro un' attrazione specifica. I pesci maschi non seguono che le femmine della loro specie, quantunque non abbiano intima relazione con esse, nè mai fecondano le uova di altre femmine (4). Buffon allevò giovani lupi e volpi fra cani, per guisa che questi animali si abituarono l'uno coll'altro, e vissero insieme in pace; nell'epoca in cui entrarono in calore, ebbe cura di mettere da parte coppie di specie diversa; i maschi

(1) *Philos. Trans.*, 1813, *p.* 58.
(2) *Element. physiol.*, *t. VIII*, *p.* 100.
(3) *Diz. delle sc. mediche*, *t. VIII*, *p.* 65.
(4) *Haller*, *loc. cit.*, *t. VIII*, *p.* 16.

volevano bensì accoppiarsi, ma le femmine mostrarono insuperabile ripugnanza, a segno che finalmente si scagliarono con furore sugli assalitori, e la scena terminò con una pugna, nella quale il più forte uccise il più debole. Per lo più conviene usare la violenza perchè la giumenta riceva l'asino, malgrado la lascività di questo animale e la cura che si prende di eccitarlo maggiormente; si deve bendargli gli occhi. Lo stallone non monta un'asina se non prima di aver vedute giumente. Nello stato di libertà, specie diverse non si mescolano insieme che quando il maschio non trova alcuna femmina della propria. Così la produzione dei bastardi sembra il resultato di una degenerazione dell'istinto mascolino, cagionata da circostanze contrarie al corso ordinario delle cose, ed in cui deve il maschio usare violenza per costringere le femmine a cedergli. È proprio dell'umana brutalità, che tutto rende possibile, il poter abbandonarsi alla sodomìa non solo con uomini, ma anche con donne.

b. *Modo della fecondazione.*

§. 290. Cerchiamo ora in qual modo la sostanza procreatrice del maschio e quella della femmina giungano ad incontrarsi, o qual sia, riguardo allo spazio, il rapporto che fra esse deve esistere perchè possano agire l'una sull'altra.

* Modo della fecondazione nell'accoppiamento esterno.

Consideriamo primieramente l'accoppiamento esterno, per ottenere qualche lume su tal soggetto.

1. Si vede dapprima che la facoltà fecondante dello sperma risiede in tutta la sua sostanza, e non unicamente nelle sue parti costituenti volatili. Spallanzani pose undici grani di sperma di rospo in un vetro trasparente, e coprì questo con altro vetro, alla parte concava del quale si erano attaccate da sè stesse alcune uova per la viscosità del loro umore; dopo cinque ore, lo sperma era scemato di un grano e mezzo, e le uova, quantunque coperte di umidità, non erano fecondate. L'effetto fu il medesimo aumentando il calore, lutando ermeticamente i vetri, esponendo le uova al vapore senza coprirle, e non tenendole che a mezza linea di distanza dallo sperma (1). Prevost e Dumas (2) ottennero

(1) *Loc. cit.*, *p.* 206.
(2) *Loc. cit.*, *t. II*, *p.* 138.

simile resultato ponendo dello sperma in una storta ed alcune uova nel recipiente, per guisa che queste fossero da ogni lato bagnate dal vapore.

2.° Le parti femminine sembrano attirare lo sperma per affinità adesiva. Nei tritoni, gli ani dei due animali restano sempre lontani l'uno dall'altro : nondimeno lo sperma che il maschio lancia nell'acqua, e con essa si mischia, penetra nella cloaca della femmina (1).

3.° Lo sperma non tocca l'uovo medesimo. Alcune uova sprovvedute (2) o private (3) del loro intonaco mucoso non vengono fecondate dall' immediato contatto del seme. Prevost e Dumas pretendono si debba accusarne qualche lesione che comportano le uova quando si toglie il loro glutine ; ma, secondo ciò che precede, questa ipotesi è poco verisimile. Non possiamo spiegare il fenomeno che in due modi, o il muco è il mezzo in cui l'uovo vive e trova le condizioni necessarie al suo sviluppo , o serve di conduttore allo sperma di cui s' impossessa ; allora l'uovo non sarebbe fecondato dallo sperma, ma dal muco penetrato di liquore spermatico, e questo dovrebbe essere assimilato precedentemente dall'involucro viscoso delle uova. Questa facoltà conduttrice non era rimasta ignota a Spallanzani : allorchè due o tre uova si trovavano nell'acqua una presso l'altra, in guisa da rimanere insieme avviticchiate pel loro muco, bastava toccarne una colla punta di una spilla bagnata nel seme per fecondarle tutte ; dopo aver estratto il muco da un uovo in un filo che abbia un pollice di lunghezza, giungeva spesso a fecondare l'uovo toccando l'altra estremità di questo filo ; ponendo cinquanta uova in un tubo di vetro, e coprendole con uno strato di muco grosso un pollice, bastava spandere una goccia di sperma alla superficie del tutto, perchè la maggior parte delle uova fossero fecondate. Ora ciò che prova che il fenomeno non dipendeva da penetrazione meccanica, è che l'albumedi uccello non potea servire di conduttore alla fecondazione. Il muco delle uova di ranocchia ha una affinità adesiva per l'acqua e per lo sperma, che assorbe entrambi ; ma quando siasi saturato di acqua pura, più non attira il liquore seminale.

(1) *Spallanzani*, *loc. cit.*, *p.* 56.
(2) *Ivi*, *p.* 143.
(3) *Prevost e Dumas*, *loc. cit.*, *t. II*, *p.* 136.

** *Modo della fecondazione nell'accoppiamento interno.*

§. 291. La fecondazione interna esige che la vagina o l'ovicanale che riceve il pene sia continuo coll' ovaia. L' integrità dell' ovidutto e della matrice n' è dunque la condizione. Esamineremo più oltre (§. 293) se questa condizione è adempiuta materialmente, se gli organi intermedii non riescono necessarii se non in quanto forniscono allo sperma ed alla sostanza riproduttiva della femmina i mezzi d'incontrarsi. Ma, prima di tutto, riconosciamo come fatto avverato, che gli organi genitali formano un tutto, le cui parti sono insieme unite dinamicamente e dai legami della simpatia.

I. L' integrità dell'ovaia riesce indispensabile perchè la matrice possa spiegare la sua attività normale, vale a dire perchè si sviluppino l'uovo ed il frutto. Togliendo le ovaie ad una troja piena, essa abortisce, secondo Hausmann.

II. Lo stato degli ovidutti determina l'attività delle ovaie.

1.° Haighton (1) tolse una linea e mezza dai due ovidutti di una coniglia in calore, a cui non si era mai avvicinato maschio. Le ferite sanarono, ma l'animale non si accoppiò più. Dopo la morte si trovarono gli ovidutti obliterati, le ovaie piccole, ritratte in sè stesse e degenerate. Il resultato fu il medesimo con coniglie che si erano già sgravate. La sezione di uno o di entrambi gli ovidutti non recò alcun cangiamento.

2.° Due altre coniglie si accoppiarono dopo essere state assoggettate a questa operazione, ma di rado e senza che seguisse la fecondazione. Grasmeyer (2) vide bensì le coniglie accoppiarsi dopo la legatura degli ovidutti o della matrice, ed otto o quindici giorni dopo, trovò nella cavità addominale vescichette trasparenti, grosse come piselli e composte di due membrane, con una macchia bianca di forma rotonda; ma la fecondazione non era pertanto avvenuta, giacchè l'ovaia non ne presentava veruna traccia, e in un caso si contarono venti vescichette, per guisa che il solo lor numero già bastava per non permettere di riguardarle come uova.

3.° Quando l'accoppiamento era avvenuto dopo la sezione, e l'obliteramento di un ovidutto, Haighton (3) trovava nello stesso lato una

(1) *Philos. Trans.*, 1797, *p.* 173-176.
(2) *De conceptione*, *p.* 49.
(3) *Loc. cit.*, *p.* 179.

vescichetta scoppiata nell'ovaia; ma non si era formato verun uovo. Lo stato di gestazione era compiuto, invece, nel lato opposto all'operazione. Così, malgrado l'obliteramento di un ovidutto, l'accoppiamento può determinare la rottura di una vescichetta.

4.° La sezione di un ovidutto un'ora e mezzo fin quattro dopo l'accoppiamento impediva la rottura delle vescichette dai due lati.

5.° Quando praticavasi l'operazione sei a quarant'otto ore dopo l'accoppiamento, non aprivansi che poche vescichette e non si formavano uova dalla banda operata, mentre i fenomeni della gestazione succedevano, come al solito, dall'altro lato (1).

6.° La sezione fatta sessanta ore dopo il congiungimento non impediva la formazione degli embrioni nè dall'uno nè dall'altro lato (2).

7.° La legatura dei due ovidutti su coniglia già pregna determinava l'aborto (3).

Il padiglione delle trombe già esercita grande influenza. Delle scrofe a cui Hausmann non aveva tolto che queste parti non entrarono più in calore, mentre altre a cui aveva estirpate le ovaie, senza toccare i padiglioni, risentirono nuovamente gli ardori dell'amore.

III. La matrice ha limitata influenza sulla fecondazione. Un corno di quella di una coniglia si obliterò dopo la sezione; però la monta fu seguita dalla rottura di un numero di vescichette pari a quello delle vescichette che si aprirono dall'altra parte, ed il corno obliterato presentava le apparenze della gestazione, benchè non contenesse uova (4).

IV. Blundell (5) osservò gli stessi fenomeni dopo la sezione e l'obliteramento della vagina immediatamente presso la matrice, ch'erano inoltre accompagnate da insaziabile salacità. Le esperienze fatte da Mitchill sopra gli ovidutti, la matrice e la vagina, diedero identici resultati (6).

(1) *Loc. cit.*, *p.* 185.
(2) *Loc. cit.*, *p.* 188.
(3) *Grasmeyer*, *loc. cit.*, *p.* 48.
(4) *Blundell*, *Researches physiological*, *and pathological*, *p*, 36.
(5) *Ivi*, *p.* 39.
(6) *Archivii generali*, *t. XIX*, *p.* 261.

† *Sito in cui segue la fecondazione.*

§. 292. Sembra che la sostanza fecondante del maschio giunga realmente all'ovaia ed all'uovo che vi si trova contenuto; ma tale passaggio non viene già in modo rigoroso dimostrato, ed anzi alcuni fatti sembrano autorizzare a metterlo in dubbio.

I. (Lo stimate, organo genitale esterno della pianta, ora sta immediatamente sopra l'ovaia, ed ora trovasi unito a quest' organo per un corpo intermedio, chiamato stilo. Non esiste canale che conduca dallo stimate nell'ovaia. Solo nel caso di parecchi pistilli uniti insieme in giro, in modo da sembrare non formarne che uno solo, avente uno stimate comune, si scorge spessissimo, tra gli stimati congiunti, un fondo di sacco discendente sino tra le ovaie. Per molto tempo questo fondo di sacco fu riguardato come servente a condurre il principio fecondante, se non pure i semi pollinici, benchè non penetri mai nelle stesse ovaie, manchi di frequente, e non se ne veda alcun vestigio nei fiori, il cui pistillo è unico.

1.° Giungendo in tempo utile semi pollinici sullo stimate, essi trovano generalmente questo coperto di secrezione mucilagginosa, che sembra favorire l'uscita degli otricelli di cui altrove parlammo descrivendo il polline. Mentre il seme pollinico sta attaccato allo stimate, mercè la sua viscosità, il suo otricello, che si allunga poco a poco, penetra fra le pareti delle cellule, sino allora fortemente applicate una contro l'altra; siffatta penetrazione non si effettua senza qualche violenza, come si può giudicarne dalla forma flessuosa ed a zig-zag che spesso prende l'otricello. Si sa che, in altre parti della pianta, esistono, sugli orli delle cellule, i canali chiamati intercellulari, che percorrono il tessuto cellulare per ogni verso, e che altro non sono che gl' interstizii di cellule imperfettamente uno all'altro addossati. Qui dunque egualmente gli otricelli del polline penetrano nei canali intercellulari dello stimate; ma la cosa osservabile si è che questi canali sembrano non formarsi che al momento in cui s' insinuano gli otricelli; giacchè, tagliando lo stimate per traverso, non si scorgono che cellule fortemente tra loro strette nei punti in cui non penetrò nessun otricello.

2.° Le cellule tra le quali penetrano gli otricelli pollinici formano un cordone particolare cui distinguere conviene dal tessuto cellulare circondante; questo cordone discende verso l'ovaia, e si divide, cammin facendo, in parecchi rami, ognuno dei quali termina nella parte interna dell'ovaia, precisamente nel sito in cui il micropilo delle uova la tocca a quell'epoca. Non vi ha dubbio adunque che il liquore del polline venga condotto nelle uova dai cordoni di tessuto cellulare conduttore e dagli

otricelli pollinici che penetrano nel loro interno. Ma, in quanto al modo con cui succede tale passaggio, non ne possediamo che poche e discordi osservazioni.

3.° Brongniart, il quale osservò la penetrazione degli otricelli pollinici nello stimate, su moltissime piante diverse, dopo che fu scoperta da Amici, presume che in capo a qualche tempo gli otricelli si aprono alle loro estremità, e versino la *fovilla* nello stesso tessuto cellulare conduttore. Infatti, poco dopo l'insinuazione, egli vedeva ancora in cotesti otricelli i semi che la *fovilla* suole contenere, e più tardi li trovava vuoti. Inoltre osservò, tra le cellule del tessuto conduttore, masse bislunghe di granelli simili a quelli contenuti dalla *fovilla*; persino la zucca gli offrì alcune granellazioni di analoga natura, in vicinanza alle uova. Egli considera cotesti semi medesimi come infusorii, che s'insinuano nelle uova e vi divengono la base dell'embrione.

4.° Roberto Brown specialmente studiò il fenomeno nelle orchidee e nelle asclepiadee, i cui organi sessuali, assai diversi da quelli delle altre piante per la conformazione, presentavano bensì otricelli particolari all'osservatore, ma gli facevano sperare, in cambio, di giungere a nozioni più positive cui infatti procurarono. Dopo avere accuratamente osservata la penetrazione degli otricelli pollinici nel tessuto cellulare conduttore, Brown trovò otricelli consimili, senza connessione con alcun seme di polline, prima in vivinanza allo stimate, indi in profondità sempre più considerabile nel tessuto cellulare conduttore; potè anco seguirli sino alle uova, e parecchie volte, su piante diverse, li vide distintamente comunicare col micropilo. Non iscorse più seme in cotesti otricelli isolati, o ne vide pochi e di minor volume. Da ciò egli presunse che gli otricelli si separino poco a poco dai semi pollinici, di cui sono la continuazione immediata, e che, nel tragitto che fanno attraverso il tessuto cellulare conduttore, per giungere alle uova, sieno, come altre parti vegetabili, nutriti dalle granellazioni contenute nel loro interno. Ulteriori indagini gli fecero per altro insorgere dei dubbii. Quando aveva posti pochi semi pollinici in contatto collo stimate di una orchidea, poco tempo dopo la penetrazione dei loro otricelli egli trovava, in maggior profondità, più otricelli staccati di quelli ne sarebbero potuto derivare dai grani di polline, poichè, in questi vegetabili, ciascun grano non produce che un solo otricello, costantemente semplice. Gli sembrò anzi che il numero degli otricelli andasse crescendo a misura che più si ravvicinavano alle uova. Allora pure notò, fra gli otricelli liberi e quelli ch'erano in connessione coi grani pollinici, differenze che non potevano d'altronde appalesarsi che

all'occhio di tanto esercitato osservatore. Egli acquistò il convincimento che codesti otricelli liberi, da lui chiamati tubi mucosi, non esistono innanzi la penetrazione di quelli del polline, compariscono prima in vicinanza immediata dei grani pollinici, e poco a poco si avanzano sino alle uova, con cui finalmente entrano in contatto. « È dunque pos- » sibile, egli soggiunge, che l'origine dei tubi mucosi si ricongiunga inte- » ramente al polline, ma che provengano non tanto da semplice prolun- » gamento dei tubi pollinici primitivi, quanto dall'incremento del loro » numero, di cui non oserò spiegare il meccanismo. »

5.° Così, si trovò, nei canali intercellulari del tessuto cellulare conduttore, una via andante dallo stimate alle ovaie, non per lo stesso polline, ma soltanto per la *fovilla*. Ciò che dà gran campo al dubbio, è il sapere sin dove ed in qual modo la *fovilla* segue quella via. Siamo certi che gli otricelli pollinici, i quali penetrano nello stimate, sono troppo corti per giungere sino nell'ovaia senza separarsi dai grani del polline. L'opinione di Brongniart, che si aprono alla loro estremità, e lasciano uscire la *fovilla*, non è che mera ipotesi, e se questo botanico crede avere ritrovate le granellazioni della *fovilla* sparse nei canali intracellulari, questo fa solo prova dell'imperio che la prima ipotesi esercitava sulla sua immaginazione, poichè si scorgono grani consimili nelle parti vegetali le più differenti. I tubi mucosi cui Roberto Brown vide avanzarsi dallo stimate verso le uova ed entrare in contatto colle ultime, sembrano pure, dalle ulteriori sue osservazioni, diversificare dagli otricelli pollinici. Ma se sono, come le apparenze lo fanno credere, i conduttori della *fovilla*, tale circostanza non si opporrebbe per nulla alla penetrazione materiale di questa nelle stesse uova, poichè, dovunque pareti di cellule vegetabili si toccano, il liquido interno trasuda senza ostacolo attraverso le membrane; ora, sicure osservazioni dimostrano che cotesti otricelli toccano le uova (1)).

II. Sorgono dubbii contro l'ipotesi, secondo la quale lo sperma dell'uomo e degli animali penetrerebbe in sostanza sino all'uovo, attraverso la matrice, l'ovidutto e l'ovaia.

1.° L'ovidutto dovrebbe allora muoversi in due direzioni opposte, poichè costantemente conduce la sostanza procreatrice dell'ovaia nella matrice. Questa doppia direzione non è verosimile; ma neppure per altro inamissibile, poichè l'esofago dei ruminanti manda il bolo alimentario ora dall'alto al basso, ed ora dall'ingiù all'insù.

(1) *Giunta di E. Meyer.*

2.° Ma la struttura rende pochissimo probabile tale movimento. Se i mitoli avessero realmente una fecondazione reciproca, ciò avverrebbe alla sola condizione che lo sperma toccasse l'apertura genitale esterna dell'altro individuo; giacchè non si scorge come potrebbe penetrare fino all'ovaia (§. 68, 2.°). Non si può ammettere che le poche goccie di seme degli uccelli giungano fino all'ovaia percorrendo un ovidutto lungo e ripiegato sopra sè stesso (1). Lo sperma ejaculato non può nemmeno passare i lunghi ovidutti arcuati e ritorti di molti mammiferi, per esempio, dei majali d'India. L'orifizio dell'ovidutto si trova estremamente piccolo, in parte chiuso da cotiledoni, od anche, come altri canali escretori, da valvole, per guisa che nulla può passare dalla matrice nella tromba, per esempio, nelle coniglie, nelle lepri, nelle scrofe (2): Hausmann non potè nemmeno far penetrare nella scrofa l'aria dalla matrice nella tromba. D'altronde la tromba non si trova in linea retta coll'orifizio vaginale della matrice, ma forma con essa un angolo; lo sperma deve perdersi nella matrice, o scendere nuovamente verso la sua apertura. La parte dell'ovidutto più vicina alla matrice è meno larga di quella che guarda l'ovaia: da quest'ultima adunque soltanto, secondo ogni probabilità, parte il movimento.

3.° Nè Hausmann, nè alcun altro osservatore trovò sperma negli ovidutti. Prevost e Dumas non ne rinvennero, in alcune cagne, nelle prime ventiquattro ore che succedevano all'accoppiamento: dopo tre o quattro giorni, osservarono talora alcuni animaletti spermatici, ma in piccolo numero, e mai veruno vicino all'ovaia (3).

4.° Siccome risulta dalle osservazioni di Haighton (§. 291, 4.°) che la sezione degli ovidutti, praticata quattro ore dopo l'accoppiamento, impedisce la fecondazione, converrebbe che lo sperma penetrasse più tardi. Cruikshank (4) trovò eziandio gli ovidutti nella loro situazione ordinaria, e senza moto, immediatamente dopo la copula.

5.° Supponendo che lo sperma attraversasse gli ovidutti, converrebbe, per giungere fino all'uovo, che trasudasse ancora attraverso il peritoneo, la membrana dell'ovaia, e quella della sua vescichetta, non essendovi colà alcuna via che le venga aperta. Home (5) ammette una via,

(1) *Graaf, De mulier. org. generat. inservient.*, *p.* 347.
(2) *Ivi*, *p.* 346. — *Oken, Die Zeugung*, *p.* 73.
(3) *Froriep, Notizen, t. XX, p.* 180.
(4) *Philos. Trans.*, 1797, *p.* 183.
(5) *Lectures on comparative anatomy, t. III, p.* 294.

pretendendo che il corpo giallo sia una sostanza glandolosa che forma l'uovo, si apra alla maturità, e lasci quest'uovo allo scoperto, per guisa che lo sperma può giungere fino ad esso. Ma questa è un'ipotesi insostenibile, come vedremo altrove studiando il corpo giallo.

Scorgendo evidentemente gli ostacoli che impediscono allo sperma di giungere fino all'ovaia, ma convinti però che la fecondazione non può operarsi che in quest'organo, si ricorse, per ispiegarla, a due ipotesi, quella di un'*aura* e l'altra dell'assorbimento.

III. Secondo Schneegass (1) si svolge dal miscuglio di sperma e muco uterino un'*aura seminalis*, che ascende lungo gli ovidutti, e, secondo Kuhlemann (2), penetra attraverso le membrane dell'ovaia. Parsons (3) pensa altresì che lo sperma scorra per la vagina, e che la sola sua *aura* giunga alle ovaie, come nelle piante attraverso il pistillo, che non può neppur esso condurre alcuna materia all'ovaia vegetabile. Ma le osservazioni precedentemente riferite (§. 290, 1.°) combattono siffatta ipotesi. Non è questo però vero vapore, ma il veicolo imperscrutabile ai nostri sensi di una forza agente, che si si figura pronunciando la voce *aura*. Si riconosce un principio ideale, che agisce nel mondo fenomenale, e si crede poter ispiegare questa attività con una cosa intermedia, l'ammissione della quale ripugna alla ragione, mentre deve essere un corpo non assoggettabile ai sensi ed uno spirito materiale, poichè la sua esistenza non può essere dall'osservazione dimostrata. Con simili ipotesi iperfisiche, l'immaginazione trova libero campo, ed è a Millot, per esempio, lecito l'affermarne che l'*aura seminalis* è una emanazione spiritosa ed eterea del fluido nervoso (4). Quanto all'esperienza, dicesi che Mondat abbia ricevuto lo sperma di cani nell'orifizio di un imbuto ricurvo, il tubo del quale, lungo dieci pollici, s'internava da tre a quattro pollici nella vagina di cagne in calore, e che, diciotto in trenta volte, avvenne la fecondazione (5); tal fatto è troppo indegno di fede per arrestarvisi.

IV. Gaspare Bartholin, Perrault e Sturm aveano già preteso che lo sperma passasse nel sangue. Quest'ipotesi fu nei tempi moderni sviluppata, principalmente da Grasmeyer; secondo lui, la parte volatile ed essenziale del seme viene assorbita dai vasi linfatici della vagina, che

(1) *Ueber die Erzeugung*, *p.* 117.
(2) *Obs. quaedam circa generationis negotium*, *p.* 32.
(3) *Philosophical observations*, *p.* 66.
(4) *Millot, l'Arte di procreare i sessi a piacimento*, *p.* 69.
(5) *Gerson, Magazin, des auslaendischen Literature*, *t. III*, *p.* 353.

altra destinazione non ha se non d'adempiere questo officio (1); mescolato quindi alla massa degli umori, vi spiega la sua attività, a guisa di un principio contagioso che trovi un organismo predisposto (2), e non solo determina uno stato febbrile, ma ancora, per la legge dell'affinità specifica, si reca all'ovaia per l'arteria spermatica, presso a poco come il *virus* morbilloso si getta sui polmoni, o quello della scarlattina sulla gola (3); finalmente, mescolandosi col liquore di una vescichetta, produce il germe del frutto (4). La stessa opinione fu prodotta da due anonimi (5) e da Hoesch (6); questi scrittori allegavano come lo sperma si annunzi nell'uomo stesso, per una sostanza penetrantissima, come la vagina dà prova, nell' infezione sifilitica, di gran forza assorbente, favorita ancora dalle molte sue pieghe, e come la fecondazione determini dei cangiamenti nell' intero organismo. Ma è contrario ad ogni analogia che una sostanza, la quale esercita una azione generale, non venga ammessa che dai vasi linfatici di un solo organo; la sezione degli ovidutti (§. 291, 1.°-3.°) o della matrice (§. 291, III), non dovrebbe allora porre ostacolo alla fecondazione; non avvi finalmente neppure una prova diretta in favore dell'assorbimento. Henschel vide bensì formarsi alcune frutta sopra un grappolo di *ricinus communis*, di cui aveva tolto i fiori mascolini, ed al tronco del quale aveva inoculato il polline; ma frutta svilupparonsi egualmente in altri casi senza che fosse stata praticata questa specie d' inoculazione.

§. 293. Se, dopo tutti questi fatti, dobbiamo rinunciare all' ipotesi che lo sperma giunga all'ovaia, l' analogia ci autorizza a congetturare che nella fecondazione interna assoluta, come nella fecondazione esterna (§. 274, 1.°), il prodotto dell'ovaia vada incontro allo sperma. Trattasi allora di sapere ove queste due sostanze s' incontrano nell' interno del corpo della femmina.

I. Si presume che l' incontro avvenga nei serbatoi in forma di vescichette che, in molti animali poco avanzati nell'organizzazione, si aprono alla parte inferiore degli organi genitali. Così, nei molluschi, questa vescichetta potrebbe essere un serbatoio pel seme dell'altro individuo,

(1) *De conceptione et foecundatione humana*, *p.* 22.

(2) *Ivi*, *p.* 31.

(3) *Ivi*, *p.* 39.

(4) *Ivi*, *p.* 22.

(5) *Betrachtungen ueber die Schwaengerung. Zittau*, 1791, *in* 8.° — *Einzig maegliche Zeugungstheorie. Berlino*, 1792, *in* 8.°.

(6) *Versuch einer neuen Zeugungstheorie. Lemgo*, 1801, *in* 8°.

che incontrerebbe quindi le uova alla loro uscita. Dumas trovò, infatti, animaletti spermatici nella vescichetta a lungo collo degl' individui che l'officio compievano di femmina. Non pertanto la presenza di questi entozoarii in un organo di molluschi non prova nulla (§. 68, 1.°), e il serbatoio di cui si tratta è la vescichetta orinaria, come dimostrò Treviranо (1). Swammerdam, Bonnet, Herold (2) ed altri, sostennero che una delle vescichette precedentemente indicate (§. 103), che si trovano nelle femmine degl' insetti, sia un serbatoio di sperma. Hunter, avendo prese le uova di femmine che non si erano ancora accoppiate, le toccò con un pennello bagnato nel liquido della vescichetta di una femmina che avea ricevuto l'accostamento del maschio, ed alcuni fra essi svilupparonsi, quantunque altri restassero infecondati (3). Meinecke allega, in favore di questa opinione (4), che dopo l'accoppiamento la vescichetta contiene sempre un liquido bianco e viscoso, che non si trova nè prima nè dopo la deposizione delle uova: non potè però riescire a fecondare col suo soccorso uova già arrivate nell'ovicanale. Huber trovò nelle api la porzione rotta del pene allogata nella vescichetta. Audouin pretende (5) che questa vescichetta riceva, negl' insetti in generale, il pene, di cui vi resta la parte cornea, e che le uova sieno fecondate secondo che passano dinanzi al suo orifizio. Ei dimostra il notabile sviluppo di questa vescichetta, che, nel *drilus flavus*, per esempio, è più voluminosa che nel maschio, e venti volte più grossa del pene (6). Checchè ne sia, l' ipotesi stessa è poco ammissibile; giacchè

a. Le vescichette formano quasi sempre un angolo coll'ovicanale. Sembra dunque che il pene non vi potrebbe giungere che per accidente, come nel caso di cui parla Mursinna (7) di un uomo che, non potendo penetrare nella vagina, si aprì poco a poco una via nella vescica. Ma una volta che il pene di un insetto si fosse traviato nella vescichetta, dovrebbe, per l'angolo descritto da quest'ultima, rompersi negli sforzi dell'animale per abbandonare la femmina. Rimarrebbe dunque ancora a sapere se la vescichetta di tutti gl'insetti femminini contiene il pene dopo l'accoppiamento, o se non lo si trova che in alcuni casi particolari.

(1) *Zeitschrift fuer Physiologie*, *t. I*, *p.* 52.
(2) *Entwickelungsgeschichte der Schmetterlingen*, *p.* 7.
(3) *Home*, *loc. cit.*, *t. III*, *p.* 370.
(4) *Der Naturforscher*, *t. IV*, *p.* 115.
(5) *Annali delle sc. nat.*, *t. II*, *p.* 281.
(6) *Ivi*, *p.* 454.
(7) *Stark*, *Archiv fuer die Geburtshuelfe*, *t. V*, *p.* 153.

Converrebbe finalmente esser certo che ciò che si trova in quest'organo formi sempre realmente una parte del maschio. Meckel vi trovò talora un corpo solido che poteva non essere che un grumo. Secondo Nitzsch(1), la vescichetta della femmina del *psocus pulsatorius* contiene critte globulose, che segregano un liquido bianchiccio, e versano questo umore per angusti canali escretori rivolti sopra sè stessi, col mezzo dei quali si annettono al condotto dell'organo, come per tanti peduncoli. Questa interessante scoperta pone nella maggior luce la destinazione che devono adempiere le vescichette.

b. In molti insetti, le api e le vespe, per esempio, la vescichetta nasce da un vaso terminato in fondo di sacco, ed a giudicarne secondo le regole dell'analogia, ha tutti i caratteri del serbatoio dell'umore segregato in questo vaso.

c. Ecco perchè si trovano talora vescichette analoghe nei maschi, per esempio, nel *carabus monilis* (2).

d. Se ne trovano altresì in animali, i quali non hanno che un accoppiamento esterno, o che neppure si accoppiano, negli oloturii, nei lombrichi ed altri.

e. In certi insetti, la vescichetta si trova impiantata a grande altezza dagli ovidutti, per guisa che il pene non può giungervi.

f. In altri, ha un canale escretore lungo e flessuoso, attraverso il quale sarebbe al pene difficile il penetrare.

g. In altri ancora, per esempio, nel *syrphus tenax*, manca interamente, oppure, come nei faleni, termina all'esterno (3).

h. Quand' anche essa contenesse del seme, non si spiegherebbe come ogni uovo potesse essere fecondato da quest'ultimo al suo passaggio nell'ovidutto. Come lo sperma potrebbe dividersi a tal segno, che, tra quattrocento uova, trecento almeno entrassero, cammin facendo, con esso in contatto.

i. Le osservazioni di Hegetschweiler c' insegnano che le uova degli insetti hanno già nell'ovaia un guscio solido e coriaceo, dimodochè si scorge ancor meno da ciò, come lo sperma potrebbe giungere nel loro interno.

Fabricio attribuisce la stessa funzione, negli uccelli, alla borsa che porta il suo nome, opinione già combattuta da Harvey. Questa borsa,

(1) *Germar, Magazin der Entomologie, t. IV, p.* 281.
(2) *Ramdohr, in Magazin fuer die neuesten Entdeckungen, t. I, p.* 224.
(3) *Nov. Act. Nat. Cur., t. XII, p.* 621.

infatti, comunica colla cloaca, e l'uovo, quando giunge in questa, è già reso impenetrabile alla fecondazione dalla membrana testacea e dal guscio calcare. La borsa, inoltre, è più voluminosa negli uccelli molto teneri, che non in quelli già atti a procreare, e più ancora nei maschi che non nelle femmine (1). Non forma dunque parte degli organi genitali (2), e si dee piuttosto considerarla con Baer, come la sommità della vescica, tanto più che Berthold (3) vi trovò dell'orina.

II. Si ammette per lo più che lo sperma giunga, presso gli uccelli, nella parte inferiore dell'ovidutto, che si chiama utero, nei mammiferi e nella donna, nella matrice, e che là incontri l'uovo o la sostanza procreatrice della femmina. Esamineremo primieramente se è evidentemente dimostrato che avvenga questo fenomeno (1.°), quindi se è possibile che accada in tutti i casi in cui si effettua la fecondazione (2.°-6.°).

1.° Ruysch ebbe occasione di dissecare i cadaveri di due donne assassinate poco dopo l'atto venereo. In una di esse trovò la matrice chiusa, e nell'interno di quest'organo, come pure nelle trombe, un liquido bianco, che prese per isperma (4). Nell'altra la matrice e le trombe erano in turgescenza, e contenevano un liquore che aveva il colore e l'apparenza dello sperma (5). Bond trovò (6) in una giovane che si era avvelenata appena uscita dalle braccia di un uomo, uno strato denso di seme alla parete del collo e del corpo della matrice. Verheyen osservò, nella matrice di una vacca, un liquido simile allo sperma. Queste osservazioni sono in parte equivoche. Era naturale l'ammettere che lo sperma penetri nella matrice; colla mente piena di questa supposizione tutti i notomisti procedettero nelle loro ricerche, e questa gl'induceva a considerare come sperma ogni liquido bianco o viscoso che trovavano nella matrice e nelle trombe, benchè avesse benissimo potuto esservi stato segregato. Ma ciò che rende queste osservazioni ancor più dubbiose, come fa osservare Trevirano (7), si è che Bartholin e Santorini affermano aver trovato un liquido analogo allo sperma nelle trombe di puerpere.

Come Leeuwenhoek, Prevost e Dumas (8) videro, nella matrice

(1) *Spangenberg, loc. cit.*, *p.* 33.
(2) *Meckel, Archiv fuer Anatomie,* 1829, *p.* 43.
(3) *Nov. Act. Nat. Cur.*, *t. XIV*, *p.* 911.
(4) *Adversaria*, *t. VI*, §. 1.
(5) *Thesaurus anatom.*, *t. VI*, §. 21.
(6) *Froriep*, *Notizen*, *t. XL*, *p.* 327.
(7) *Biologia*, *t. III*, *p.* 395.
(8) *Froriep*, *Notizen*, *t. IX*, *p.* 180.

di coniglie e di cagne, ventiquattro ore dopo l'accoppiamento, animaletti spermatici, che, dal terzo al quarto giorno, esistevano talor anche nelle trombe, quantunque in minor numero, e diminuivano quindi il sesto o settimo giorno.

a. Trevirano rammenta come Buffon, Daubenton, Needham trovarono eziandio animaletti spermatici nel liquore di femmine che non si erano accoppiate.

b. Si sostiene l'opposto da altri osservatori. Harvey (1) fece accoppiare molti cervi, cani, conigli ed altri animali, e, dopo aver uccise alcune tra le femmine, non trovò sperma nella loro matrice, quantunque le altre si sgravassero all'epoca ordinaria. Graaf (2) vide il seme uscir di nuovo sull' istante dalla vagina delle coniglie, benchè fossero fecondate, e se ne rimaneva, non era che quantità troppo piccola perchè si potesse raccoglierla. Haller (3), nelle molte sue sperienze, non potè che una volta vedere sperma nella matrice, quarantacinque minuti dopo l'accoppiamento. Kuhlemann ne trovò, dopo tre quarti di ora ad un'ora e mezza, nella vagina e nell'orifizio della matrice, ma non nell' interno di questo viscere (4); più tardi anzi, non ve n' era più in alcuna parte (5). Hausmann non ne trovò nella matrice di scrofe che aveano ricevuto il maschio dopo uno spazio di tempo che variò, secondo le sperienze, da dodici, venti e trentacinque minuti a diciassette ore.

c. Siccome le coniglie, le scrofe ed altri animali in calore, sogliono essere fecondate da ogni accoppiamento, dobbiamo ammettere, giusta questi fatti, che lo sperma può giungere nella matrice, che probabilmente anzi vi penetri d' ordinario, ma che questa non è una condizione necessaria della fecondazione.

Forti di questi resultati, passiamo all'esame della possibilità dell' ipotesi, e consideriamo primieramente le difficoltà che sorgono contro di essa (2.°-5.°), poi riferiamo i casi nei quali è assolutamente inammissibile (6.°).

Lo sperma può essere spinto immediatamente dall'atto della copula (2.°-4.°), o penetrare dopo questo atto negli organi interni (5.°).

Il primo caso suppone, da un lato, che il pene giunga sino all'orifizio della matrice, e che l'ejaculazione avvenga con bastante forza per

(1) *Exercitat. de generatione*, *p.* 312.
(2) *De mulier. org. generat. inservient.*, *p.* 407, 411.
(3) *Elem. physiol.*, *t. VIII*, *p.* 19.
(4) *Obs. circa negotium generat. in ovibus*, *p.* 17.
(5) *Ivi*, *p.* 19.

lanciare lo sperma oltre la cloaca o la vagina (2.°), d'altro lato, che gli ovidutti o la matrice abbiano tal direzione (3.°), o un'apertura collocata in modo (4.°) che questo liquore possa introdurvisi.

2.° Il pene manca nella maggior parte degli uccelli; lo sperma passa dalla cloaca del maschio in quella della femmina, vale dire giunge, non immediatamente in un canale angusto, ma in un'ampia cavità, e l'orifizio dell'ovidutto è sì piccolo, che si stenta ad introdurvi una sonda. L'ejaculazione sembra dunque insufficiente per lanciare lo sperma fin nel suo interno (1). Per verità, può giungere nella parte inferiore dell'ovidutto, allorchè questo si rovescia sopra sè stesso nella cloaca durante l'accoppiamento; ma la via che segue per giungere alle uova che deve fecondare non resta perciò meno oscura.

Nei mammiferi, il diametro della vagina si mostra generalmente più proporzionato al volume del frutto che non a quello del pene (2). Nelle lepri, nelle coniglie, ed altri animali, la sua lunghezza non ha il minimo rapporto con quella della verga, per guisa che riescirebbe difficile allo sperma il giungere fin nella matrice per l'ejaculazione. Lo stesso deve accadere negli animali sprovveduti di vescichette seminali, che perciò eziandio ejaculano con minor forza.

Nella donna può avvenire questa penetrazione. Siccome la vagina ed il pene si corrispondono rapporto alla lunghezza, e l'ejaculazione si estende ad alcuni pollici, lo sperma deve urtare l'orifizio della matrice con certa forza, e penetrarvi quando si trova aperto. Allorchè il membro virile è troppo corto e troppo debole l'ejaculazione, non avviene ordinariamente fecondamento. Ma la brevità del pene sembra non nuocere a quest'ultima che quando manifesti poca attitudine alla generazione, e poter essere compensata dal vigore dell'ejaculazione: giacchè si hanno molti esempii di donne che concepirono, quantunque, per timore della gravidanza o per un ostacolo qualunque, il membro virile non fosse stato spinto oltre il vestibolo. Schuter, per esempio (3), osservò un caso di tal genere in una ragazza di quattordici anni, che, quantunque incinta, avea conservato l'imene, nell'apertura del quale si avrebbe stentato ad introdurre una canna di penna. In altra circostanza, l'ostetrico trovò la vagina talmente angusta che non potè farvi passare il dito se non cagionando alla donna forti dolori (4). Una giovane avea l'orifizio della vagina

(1) *Harvey*, *loc. cit.*, *p.* 22, 137.
(2) *Cuvier*, *Anat. comp.*, *t. V*, *p.* 133.
(3) *Rust*, *Magazin fuer die gesammte Heilkunde*, *t. XIX*, *p.* 182.
(4) *Diz. delle sc. mediche*, *t. IV*, *p.* 160.

turato da una membrana sì grossa e solida, che il marito contrasse una parafimosi nei vani suoi sforzi per distruggerla, e non pertanto divenne incinta, ma non potè sgravarsi che dopo averle incisa la membrana (1). Walter trovò, in una donna incinta, tali aderenze che la vagina non ammetteva neppure l'estremità del dito mignolo (2); in un'altra, l'ingresso di questo canale era turato, dinanzi all'imene, da una membrana contro natura, la quale non permetteva che a stento d'introdurre l'estremità del dito mignolo, volgendolo dall'alto al basso e dall'innanzi all'indietro (3). Una donna di pelvi mal conformata era stata sì malconcia in un precedente parto, che la sua vagina trovavasi ridotta ad un canale, il quale ammetteva soltanto una sonda di piccolo calibro; non pertanto ritornò incinta, essendosi il marito finalmente aperta una via nell'uretra (4). In altro caso non si ottenne il parto che dopo aver distrutte le aderenze (5). Si dovè, nel momento in cui una donna soffriva i dolori del parto, incidere l'imene che lasciava appena passare il dito (6). Molti casi simili furono raccolti da Voigtel (7).

3.° Sarebbe necessario, perchè potesse avvenire l'injezione, che l'orifizio della matrice fosse in linea retta con quella del pene. Ma, nella donna, la matrice forma un angolo colla vagina, per guisa che lo sperma viene piuttosto lanciato sulle labbra che non sull'apertura. Questo caso avviene ancora a più forte ragione quando la matrice si mostra obbliqua o inclinata innanzi, quando fa prolasso, quando alcuni tumori che ne nascono pendono nella vagina, e simili; nè però è rara la gravidanza in simili circostanze (8). In una donna che mancava di vulva, ed in cui la vagina si apriva nell'ano, per quest'apertura si compievano i mestrui, l'accoppiamento ed il parto (9). Casi analoghi furono osservati da Huxham (10) e Rossi (11). Nell'ipospadia ed epispadia, siccome lo sperma non fa che scorrere alla superficie del pene, non può nè giungere al

(1) *Betrachtungen ueber die Geburtstheile des weiblichen Geschlechts*, §. 13.
(2) *Abhandlungen der Schwedischen Akademie*, *t. XX*, *p.* 180.
(3) *Ivi*, §. 14.
(4) *Mursinna*, *in Stark*, *Archiv fuer die Geburtshuelfe*, *t. V*, *p.* 149.
(5) *Ivi*, *t. II*, *p.* 71.
(6) *Medicinisch-chirurgische Zeitung*, 1825, *t. III*, *p.* 163.
(7) *Handbuch der pathologischen Anatomie*, *t. III*, *p.* 433-437.
(8) *Osiander*, *Handbuch der Entbindungskunst*, *t. I*, *p.* 280.
(9) *Louis*, *De partium externarum generationi inservientium*. *Parigi*, 1754, *in* 4.°
(10) *Philos. Trans.*, *num.* 379, *p.* 408.
(11) *Gerson*, *Magazin des auslaendischen Literatur*, *t. XV*, *p.* 703.

fondo della vagina colla forza necessaria, nè incontrare l'apertura della matrice nella conveniente direzione per penetrarvi; si conoscono però molti esempii d'uomini colti da queste infermità che divennero padri, e cessa ogni dubbio a questo riguardo nei casi almeno nei quali il vizio di conformazione fu ereditario (1).

Nelle coniglie, nelle lepri ed altri animali, la matrice ha due aperture, e siccome il pene non è fesso, lo sperma dev' essere lanciato, contro la parete che separa questi due orifizii.

4.° L'orifizio della matrice dell'orsa è attorniato da un cerchio di pieghe della vagina simili a creste, che l'incastrano quasi in guisa da opporre i maggiori ostacoli alla penetrazione dello sperma (2). Nel kanguroo, gli orifizii della matrice propriamente detta si trovano interamente chiusi ed impercettibili prima del parto, dimodochè lo sperma non potrebbe penetrare che pei condotti laterali (3); ma le aperture di questi attraversano obbliquamente la parete della vagina, come gli ureteri quella della vescica, di manierachè possono soltanto espellere e non ricevere dall'esterno (4). Generalmente, nei mammiferi, per esempio, nelle pecore (5) e nelle cerve (6), il collo della matrice è cartilaginoso e l'apertura talmente chiusa, che non si può soffiarvi aria. Converrebbe dunque ammettere che quest'orifizio si apra per propria attività. Ciocchè sembra denotarlo, è lo scolo mucoso che si osserva talora nelle donne in una copula feconda, e che sembra provenire dalla matrice. Non possiamo acquistare nozioni precise a questo proposito; siccome fu osservata una sensazione particolare nel momento dell'ejaculazione, forse la fecondazione dipende, come pensa Grasmeyer (7), dalla simultaneità dello spandimento nei due sessi; ma tal condizione suppone un' armonia nel carattere intimo della vita degl' individui, che forse spiegherebbe perchè si vedono alcuni rimanere sterili in certe unioni conjugali ed in certi tempi, mentre si propagano in altri momenti ed in altri legami. Non è però ancora provato che ogni fecondazione debba nella donna accompagnarsi a spandimento.

(1) *Osiander, loc. cit., t. I, p.* 251. — *Diz. delle sc. med., t. IV, p.* 162; *t. XXI, p.* 112. — *Hufeland, Journal, der praktischen Heilkunde, t. XVII, p.* 9.
(2) *Cuvier, Anat. comp., t. V, p.* 131.
(3) *Home, Lectures on comparative anatomy, t. III, p.* 347.
(4) *Blainville, nel Bollet. della Soc. filom.*, 1818, *p.* 25.
(5) *Kuhlemann, loc. cit., p.* 7.
(6) *Harvey, loc. cit., p.* 299.
(7) *Loc. cit., p.* 9.

Certe donne non soffrono nulla di simile, nè si può dimostrare che ciò avvenga senza manifestarsi con una sensazione qualunque. Non si potrebbe supporre un'apertura permanente; giacchè, come dice Hoesch, ogniqualvolta si dissecò la matrice innanzi e dopo la copula, la si trovò chiusa, senza il minimo movimento, senza la più piccola mutazione (1). Lo spandimento di cui si tratta non può adunque provenire che dalla apertura momentanea dell'orifizio esterno; ma, mentre il muco scorre in questo modo, lo sperma non può penetrare, i due liquori devono mescolarsi insieme nella vagina; passato il momento, non avvi più alcuna forza che spinga lo sperma, ed inoltre l'orifizio si trova incontrastabilmente chiuso.

5.° Già lunghissima pezza si pensò che dopo l'accoppiamento la matrice s' impossessasse poco a poco dello sperma, per un'attività vitale sua propria. Blundell (2) crede averlo dimostrato coll'osservazione; riconobbe che, nelle coniglie, la matrice e principalmente la vagina, sono agitate da forte moto peristaltico, e che la vagina non rimane mai in riposo durante la frega; che incessantemente si accorcia e si allunga, si dilata e si restringe; che si applica talora intimamente all'orifizio della matrice, e che quando un eccitamento esterno agisce sopra di essa, comporta una contrazione abbastanza forte per ridursi a due terzi dell'ordinario suo diametro. Ma simile movimento non può essere ammesso che in animali, gli organi dei quali a cui si annette hanno la forma d' intestino e sono manifestamente forniti di fibre muscolari; non si potrebbe ammetterlo nella donna, la matrice della quale non ispiega una attività vitale sì manifesta innanzi la gravidanza.

Non è nemmeno verisimile che una parte sì voluminosa come il collo uterino possa assorbire e far camminare alcune goccie di sperma, mentre in qualunque altra parte non solo si vede regnare una proporzione fra la massa da muovere ed il diametro dei canali conduttori, ma anche l'assorbimento non si esercita generalmente che su notabili quantità di liquido. Inoltre, la fecondazione si opera in circostanze nelle quali questa attività vitale non si manifesta alla parte inferiore della matrice, per esempio, nel caso di fessure al muso di tinca od al collo, prodotte da parto anteriore, ed ancora in carne viva, o cicatrizzate, come in quelli d' induramento e di scirrosità di queste parti (3).

(1) *Versuch einer neuen Zeugungstheorie*, *p.* 87, 96.
(2) *Researches physiological aud pathological*, *p.* 54.
(3) *Osiander*, *loc. cit.*, *t. I*, *p.* 281.

Se lo sperma finalmente fosse assorbito dall'orifizio della matrice, e condotto nell'interno del viscere, questo risentirebbe direttamente anche gli effetti dell'infezione sifilitica, e diverrebbe la sede di affezioni veneree primitive, ciocchè mai non avviene.

6.° Ma si danno altresì alcuni casi in cui la recezione dello sperma, o nella matrice, o, negli uccelli, nella parte inferiore dell'ovidutto, era assolutamente impossibile, ed ove non pertanto si operò la fecondazione. Hausmann fece accoppiare una dindia che avea già un uovo non fecondato in quello che si chiama utero; quest'uovo, che si mostrò non fecondato, fu deposto dopo ventiquattro ore; avea dovuto opporsi all'ingresso dello sperma versato nella cloaca, poichè ogni uovo giunto a maturità riempie interamente la porzione dell'ovidutto a cui si dà il nome di utero; la dindia però depose, dopo quarantott'ore, un uovo fecondato, e, nello spazio di dodici giorni, ne diede ancora sette egualmente fecondi. Una donna che desiderava ardentemente di avere un figlio, divenne incinta, quantunque la sua vagina fosse obliterata da aderenze sopra l'orifizio dell'uretra; dopo tre giorni di dolori onde sgravarsi, l'aderenza si ruppe, e l'ostetrico dilatò il laceramento, ciocchè produsse forte emorragia; avvenne il parto, ma la donna soccombette dopo sei ore (1). Un'altra che, nei suoi parti, era stata colta da infiammazione di matrice, soffriva da quel tempo dolori ad ogni epoca dei mestrui, i quali più non consistevano che in alcune goccie di sangue; dopo sett'anni, ritornò incinta; nel momento di partorire, risentiva da tre giorni dolori senza resultato, allorchè si scoperse che l'apertura della matrice era ostrutta da aderenze, che si dovè distruggere collo stromento tagliente onde aprire un passaggio al bambino (2). Una donna, ch'era però robusta e sana, non aveva avuti i suoi mestrui che tardissimo, e lo scolo mostravasi pochissimo abbondante, non consistendo tutto al più che in una decina di goccie di sangue; dopo undici anni di sterilità, nei legami di un primo matrimonio, questa donna divenne incinta il secondo anno di una seconda unione; nel momento del parto due levatrici e due ostetrici, Dietrich e Boenisch, trovarono il segmento inferiore della matrice sporgente nella vagina, sotto la forma di un corpo globuloso e senza apertura; dopo quattro giorni d'inutili dolori, essendo ben convinti con ripetute esplorazioni, che non si trattava soltanto di una obbliquità della matrice, gli uomini dell'arte praticarono una incisione in quest'organo:

(1) *Philos. Trans.*, *t.* XX, *p.* 56.
(2) *Meissner*, *in Siebold*, *Journal fuer Geburtshuelfe*, *t. IV*, *p.* 385.

non uscì dapprima che sangue puro, ma tosto si vide sporgere il sacco delle acque, che si dovè egualmente aprire; l'apertura praticata dallo stromento persistè dopo il parto, ed i mestrui ripresero il loro carattere normale (1). In un altro caso, la forma totale della matrice non lasciava dubitare che in origine fosse aderente: non pertanto avvenne la fecondazione, ed il bambino si sviluppò nella cavità addominale, ove lo si trovò petrificato dopo la morte, che avvenne in età avanzata (2).

Breschet (3) e Caro (4) osservarono egualmente alcuni casi in cui gli orifizii uterini delle trombe erano obliterati, quantunque fosse avvenuta la gravidanza.

7.° Dopo tutti questi fatti riuniti, sembra dunque certo che lo sperma può giungere nella matrice, ma che la condizione indispensabile della fecondazione è il semplice incontro del liquido colla parte inferiore dell'organo che sporge nella vagina, e non la sua penetrazione nella stessa cavità. Si può credere che, come l'acqua elementare (§. 287, 4.°) ed il muco organico (§. 290, 3.°) sono i conduttori della fecondazione nell'accoppiamento esterno, così eziandio sia questa funzione compiuta dal muco segregato nella matrice. La mercè di questa ipotesi si spiega la fecondazione di certi animali inferiori, per esempio, dei lombrichi, nell'accoppiamento dei quali l'apertura mascolina di un individuo, quella per cui esce lo sperma, si trova a gran distanza dall'orifizio degli ovidutti dell'altro individuo, ma in cui si vede altresì diffondere sulla cute turgescente una mucosità bianca e schiumosa, che può servire di conduttore allo sperma (5).

†† *Epoca in cui si opera la fecondazione.*

§. 294. Quanto alle circostanze che si riferiscono al tempo, sono possibili due casi; la fecondazione avviene nell'istante dell'accoppiamento, e principalmente dell'ejaculazione dello sperma, per la quale scoppia una vescichetta dell'ovaia; oppure si opera più tardi ed insensibilmente, venendo la sostanza procreatrice della femmina incontro alla fecondazione.

(1) *Berger, Analecta ad theoriam de foetus generatione, p.* 8.
(2) *Caro, Lehrbuch der Gynaekologie, t. I, p.* 105.
(3) *Harles, Jahrbuecher der teutschen Medicin, t. VIII, fasc.* 3, *p* 64.
(4) *Zur Lehre von Schwangerschaft und Geburt, t. I, p.* 53.
(5) *Leo, Diss. de structura lumbrici terrestris, p.* 22.

I. La prima opinione sembra la più conforme alla natura.

1.° Ha per essa l'analogia dell' accoppiamento esterno, poichè qui la fecondazione è l'opera dell' istante in cui lo sperma viene ejaculato od entra in contatto colle uova, per guisa che non si può più distruggere gli effetti col lavacro di queste ultime. La fecondazione non avviene sulle piante nemmeno nell'ovaia.

2.° Questa ipotesi si concilia altresì benissimo colle nostre idee generali sulla generazione. La fecondazione è un'esaltazione dell'attività nella sostanza procreatrice, che desta in essa una vita independente; è dunque una metamorfosi interna, un cangiamento di rapporti dinamici, determinato dal prodotto del maschio in quello della femmina. Questi prodotti non agiscono che come parti degli organismi a cui appartengono, ed in virtù della loro vitalità. Ecco perchè, a quel che ci sembra, l'esaltazione dello stato interno della sostanza procreatrice femminina per l' impressione di quella del maschio, non può avvenire che nel momento della più intima riunione e dell'esaltazione più forte della vita nei due individui procreatori. Le sensazioni che accompagnano la unione dei sessi e l'emissione del seme sembrano avere per iscopo di esaltare la vita al più alto grado; sarebbero affatto inutili, e senza alcun rapporto colla organizzazione, se la fecondazione avvenisse soltanto più tardi ed insensibilmente.

3.° Anche l'osservazione viene in appoggio di questa ipotesi. Non abbiamo che le sensazioni della donna per illuminarci sui fenomeni interni ed immediati della fecondazione; ma questa sensazione particolare, che scuote l' intero organismo, e dà a certe donne l' intimo convincimento di essere fecondate, non si manifesta che nel momento della unione dei sessi. È il sentimento di una vita che fino allora avea formato parte dell'organismo, e che si accende ad un tratto come baleno; è quello di una resoluzione della propria vita in due vite una dall'altra diverse.

4.° Siccome, giusta questa ipotesi, l'ovaia è il luogo ove si effettua la fecondazione, in quest'organo altresì se ne scorgono i primi fenomeni sensibili, cioè l'enfiamento e la rottura delle vescichette.

5.° Nuck legò un ovidutto di una coniglia dopo l'accoppiamento, e quindi vi trovò un embrione sopra la legatura. Si pretese, per verità, che questa sperienza fosse stata inventata a piacere, senza allegare però altro motivo che un' opinione precedentemente stabilita; ma le gravidanze estra-uterine sono fatti incontrastabili. La gravidanza addominale può ben dipendere dal passaggio dell'uovo col frutto dalla matrice nella

cavità peritoneale, per lacceramento del serbatoio che avrebbe dovuto conservarlo ; ma, nel maggior numero dei casi, non esiste nè alcuna causa capace di determinare simile lacerazione, nè durante la vita alcuno degli accidenti che sogliono accompagnarla, nè finalmente dopo la morte veruna delle tracce che lascia dietro a sè : tale stato anormale deve dunque dipendere da questo, che l'uovo fecondato non fu ricevuto dall'ovidutto. Non è raro nemmeno il trovare feti nell'ovaia, nelle trombe, nelle pareti della matrice, ciocchè costituisce le gravidanze dell'ovaia, della tuba e dell'interstizio.

Quelli i quali credono che la fecondazione avvenga soltanto nella matrice, pretendono che, in tutti questi casi, l'anomalia provenga da ciò che, essendosi lo sperma smarrito negli ovidutti, la fecondazione siasi operata altrove ove non suole avvenire (1). Ma le cause ed i fenomeni annunziano piuttosto che soltanto un ostacolo allo strascinamento dell'uovo è quello che obbligò l'embrione a svilupparsi in un luogo diverso da quello assegnatogli dal corso naturale delle cose. In molti di questi casi, infatti, la causa si annette evidentemente ad una disposizione organica anormale ; ora gli ovidutti sono incompiutamente sviluppati, corti e senza frange, dimodochè non possono impossessarsi dell'uovo che resta nell'ovaia e vi si sviluppa (2) ; ora lo spavento potè cagionare la paralisi degli ovidutti, l'infiammazione dell'ovaia, e far nascere così un impedimento all'ammissione dell'uovo nell'ovidutto.

Una donna, per esempio, ardentissima, fu sorpresa, immediatamente dopo aver ricevuti gli amplessi dello sposo, dall'arrivo improvviso di uno straniero ; la rivoluzione da lei sentita stette lunga pezza a calmarsi ; sofferse mal essere la notte, e, il giorno vegnente, coliche accompagnate da dolore stabile nell'anguinaja sinistra, con emissione di grumi di sangue e scolo di serosità sanguigna ; cadde nel marasmo, tra dolori continui, e morì al termine del sesto mese ; all'apertura del corpo si trovò nella ovaia sinistra un tumore che conteneva un uovo, con un embrione (3). Un'altra, in cui si osservò una gravidanza estra-uterina, era stata atterrita, nel momento in cui commetteva un adulterio, dallo strepito di una chiave introdotta da alcuno nella serratura della porta (4). La stessa cosa sembra poter operarsi negli animali : aprendo una vacca, morta

(1) *Oken, Die Zeugung, p.*77.
(2) *Goessmann, De conceptione duplici, p.* 16.
(3) *Lallemand, Osservazioni patologiche, Parigi,* 1825, *in* 8.°, *p.* 1.
(4) *Diz. delle sc. med.* , *t. XIX, p.* 399.

dodici giorni dopo aver ricevuto una cornata nel fegato nel momento in cui il maschio l'aveva abbandonata, Grasmeyer (1) trovò nell' ovaia sinistra un tumore contenente una vescichetta impiantata nel parenchima, e la membrana della quale, solida ed opaca, avvolgeva un liquido torbido e puriforme.

II. L' ipotesi di una fecondazione operata nella matrice dopo l'accoppiamento, è appoggiata su molti argomenti.

1. Si si fondò su questo, che lo sperma non può penetrare nelle vescichette dell'ovaia, ma abbiamo veduto precedentemente (§. 293) che questa circostanza non potrebbe essere considerata come prova.

2.° S' invocò l'analogia colla fecondazione esterna, in cui le uova vanno incontro allo sperma. Ma la successione dei fenomeni non è ciò che v'ha di essenziale nella generazione, e varia nei diversi esseri organizzati.

3.° Si si appoggiò su questo, che alcune vescichette dell'ovaia scoppiano, anche senza accoppiamento, nelle femmine in calore.

Ma, prima, gli animali a frega periodica sono i soli in cui troviamo vescichette che maturano così in determinata epoca, per essere questa pure l'epoca che stabilì natura perchè ricevessero la fecondazione: è un grado intermedio fra l'accoppiamento esterno e quello dell'uomo, che non è sottoposto alla condizione del tempo. La donna non ha che trenta vescichette; essa presto diverrebbe sterile, se queste vescichette si aprissero comunemente pel solo fatto dell'appetito venereo e senza fecondazione. Lungi da ciò anzi, il distacco del liquido dalla vescichetta, nello stato normale, sembra dipendere dall' imprimergli la fecondazione un nuovo modo di esistenza che lo mette in possesso di una vita propria ed indipendente (2). Come in ogni altra funzione, qui egualmente esiste armonia fra i vari momenti tra cui si divide la generazione; negli uccelli e nei mammiferi, la vescichetta deve essere fecondata in determinata epoca, indi aprirsi; se manca la fecondazione tanto e tanto succede la rottura, perchè il corso normale della vita vi ha già predisposta la vescichetta. In tal guisa, la produzione di uova sterili o la rottura di vescichette non fecondate sembra essere una retrogradazione anormale verso la forma di vita propria dei pesci e dei rettili.

Secondariamente, è di fatto che l'accoppiamento seguito da fecondazione favorisce la rottura delle vescichette (§. 299, 6.°). Il cangiamento

(1) *De conceptione*, *p.* 11.
(2 *Harvey*, *loc. cit.*, *p.* 110.

necessario perchè avvenga tale fenomeno, non succederebbe dunque nella stessa ovaia? Secondo Oken (1), la rottura dipende dalla simpatia che unisce l'ovaia alla matrice eccitata dallo sperma; ma l'orgasmo si manifesta prima nell'ovaia e non nella matrice. D'altronde, come l'eccitazione secondaria, proveniente dalla simpatia, potrebbe essere così forte?

4.° Prevost e Dumas (2) non trovarono nessun cangiamento per anco nell'ovaia delle coniglie e delle cagne, ventiquattro ore dopo l'accoppiamento, e concludono che non era per anco avvenuta la fecondazione a quell'epoca. Ma neppure si scorge cangiamento nell'uovo della rana, nella prima ora che succede alla fecondazione, benchè già sia molto più avanzato nel suo sviluppo che non lo è la sostanza procreatrice dei mammiferi.

5.° Haighton impediva la generazione tagliando gli ovidutti quarantott' ore dopo l'accoppiamento. Ma, se la fecondazione consiste essenzialmente in un cangiamento interno, siccome ne abbiamo la prova diretta nell'uovo delle rane, di leggieri si comprende come qualunque disordine avvenuto in quell'epoca nell'attività vitale impedisca alla novella vita di uscire dal suo letargo, e non le permetta di manifestarsi col prodotto che annuncia d'ordinario il suo risvegliamento.

6.° Le ovaie sono lunghissime e storte in certi animali, sicuramente affinchè l'uovo fecondato rimanga nel loro interno e vi si perfezioni. Se la fecondazione non avvenisse che nella matrice, simile disposizione non farebbe che ritardarla, senza che si potesse comprenderne il perchè.

7.° Nei mammiferi, l'uovo non giunge nella matrice che dopo quattro a quattordici giorni. Puossi supporre che sia rimasto affatto passivo sino allora, e che solo in quel punto una novella vita in esso si svegli? La gallina fa le uova per quindici giorni, dopo essersi congiunta; è egli verosimile che lo sperma rimanga tanto tempo nell'ovidutto senza indebolirsi, senza comportare qualche trasformazione? Puossi ammettere che oggi fecondi un uovo, poi un altro dopo alcuni giorni, e via dicendo?

8.° La cagna si congiunge con una ventina di cani nello spazio di sette giorni. Se la fecondazione fosse il resultato di un incontro che avvenisse in appresso tra la sostanza procreatrice e lo sperma, nella matrice, gli spermi dei diversi maschi dovrebbero mischiarsi insieme; eppure i piccini che nascono non sono di sangue misto, e la razza a cui

(1) *Die Zeugung*, *p.* 211, 214.
(2) *Froriep*, *Notizen*, *t. IX*, *p.* 180.

appartengono viene specialmente determinata dal primo maschio che coprì la madre (§. 301, 6.°).

c. *Fecondazione sotto il rapporto della quantità.*

§. 295. Passiamo ora all'esame delle circostanze che si riferiscono alla *quantità*.

1.° Due grani di sperma di rospo fecondarono cento tredici uova (1). La massa dello sperma necessario è quindi molto inferiore a quella delle uova. Ma bastava pure $\frac{1}{2,994,687,500}$ di grano, o $\frac{1}{3,082,120,420}$ di linea cubica di cotesto liquore per fecondare un uovo (2). Giusta ciò, dice Spallanzani (3), lo sperma non potrebbe operare la fecondazione per nutrizione, vale dire per comunicazione materiale, e non può farlo che per istimolamento, cioè per cangiamento del rapporto dinamico. Una gran parte di codesto liquore riesce adunque superflua, e siccome la fecondazione avviene nell'acqua, così va molto sperma perduto, che non vien messo in contatto con uova.

2.° L'eccedente dello sperma non rendeva lo sviluppo nè più compiuto nè più rapido (4). Le uova di rana si sviluppavano del pari bene, tanto se immerse totalmente nello sperma, come se solo poste con esso in contatto per una parte della loro superficie (5). Spallanzani mescolò tre grani di sperma con diciotto oncie di acqua, immerse la punta di un ago in tale miscuglio, e ne toccò un uovo in un solo punto; la goccioliua aderente all'ago aveva un cinquantesimo di linea di diametro, e quello dell'uovo era di due terzi di linea; dunque la proporzione del volume dello sperma fecondante e dell'uovo fecondato era all'incirca come 1 : 1,064, 777,777; pure le uova furono tanto bene fecondate in siffatto modo, e sì compiutamente e con tanta prontezza si svilupparono, quanto se fossero state toccate con isperma puro (6).

Koelreuter fece sperimenti analoghi sulle piante (7); certa quantità

(1) *Spallanzani, Esp. sulla generazione, p.* 129.
(2) *Ivi, p.* 191.
(3) *Ivi, p.* 200.
(4) *Ivi, p.* 195.
(5) *Ivi, p.* 171.
(6) *Ivi, p.* 190 *e* 200.
(7) *Verlaeufige Nachricht, p.* 9.

di polline era necessaria per fecondare l'intera ovaia; se meno ne prendeva, i semi si sviluppavano in minor numero, ma non in men compiuto modo; se pigliava dieci volte più polline di quello abbisognasse, tale circostanza non influiva nè sul numero nè sul grado di perfezione delle sementi.

3.° Così un solo momento è necessario alla fecondazione, e tutto il restante del tempo riesce indifferente. Alcune uova cui Spallanzani tuffava per un secondo nello sperma, per porle subito dopo nell'acqua pura, si sviluppavano nel modo così compiuto e rapido come quelle rimaste lunga pezza nel liquore seminale.

4.° La quantità necessaria del liquido fecondante sembra variare secondo gli organismi. Nella sciarappa, due a tre grani di polline bastavano per operare la fecondazione, e nella vainiglia una sola antera feconda sino ad ottomila vescichette, mentre, nella rosa tremola, sei ad ottomila grani di polline sono appena bastanti per far isviluppare poche vescichette (1). Non bisogna per altro qui perdere di vista che molto polline si perde per l'atmosfera, senza giungere allo stimate.

5.° Non v' ha stabile proporzione tra la quantità del liquore fecondante ed il numero dei frutti prodotti. Nell'*hibiscus syriacus*(2), dieci grani di polline ne fecondarono trenta. I capri, i cavalli, i cervi ed i montoni hanno molto sperma, e pertanto non generano che un solo piccino. I gatti hanno, proporzionalmente, pochissimo di questo liquore, e la loro prole è sempre numerosa.

6.° Il volume di una vescichetta dell'ovaia non è neppure sempre proporzionato a quello che poco a poco acquista l'uovo. Così, a cagion di esempio, le vescichette della coniglia sono quasi doppie di quelle della vacca.

7.° La cervia non ammette il maschio che tre volte per tutto il tempo che trovasi in calore (3); la scrofa lo comporta tre o quattro volte in un giorno, e soddisfa pur anco il dì dopo alle sue brame; la cagna si lascia coprire sino a trenta volte. Un solo accoppiamento di rado basta per fecondare la vacca; l'atto vuol essere ripetuto quattro a sei volte in un'ora (4). Siccome, in generale, la femmina fecondata rifiuta il maschio (§. 241, 5.°), si ricerca se il primo accoppiamento non

(1) *Link, Von dem Baue der Gewaechse, t. I, p.* 378.
(2) *Koelreuter, loc. cit., p.* 9.
(3) *Harvey, Exercitat. de generatione, p.* 307.
(4) *Meckel, Deutsches Archiv, t. VIII, p.* 433.

sarebbe destinato unicamente ad apparecchiare le vie alla fecondazione, stimolando ed esaltando l'attività vitale. Però accade di frequente che basta un solo atto: il fatto non è raro nella donna, ed Hausmann pure l'osservò tanto su scrofe che su cagne. Parrebbe dunque che l'istinto che stimola le femmine degli animali ad accoppiarsi più volte dipenda dal fatto che la congestione avvenuta nelle parti genitali non viene dissipata dal primo atto, seguito o no da fecondazione, e che tenda esso a maggiormente assicurare questa ultima.

8.° La durata dell'accoppiamento non è in rapporto col numero della prole. L'uccello non si accoppia che un istante, e tuttavia feconda molte uova. Nei cani ed altri animali, la lunga durata dell'unione dei sessi sembra dipendere dal non esistere vescichette seminali, e, come lo videro Prevost e Dumas (1) su cani uccisi nell'atto, dallo scorrere lentamente ed a stille lo sperma. Pure Hausmann separò cani accoppiati, e notò che tanto e tanto partoriva la femmina un piccino di perfetta somiglianza col maschio che avevala coperta. Quindi la durata del congiungimento non è almeno di assoluta necessità.

9.° La frequenza degli atti della copula non è per nulla proporzionata al numero della prole. Da un lato, animali che non partoriscono che un solo figlio, come la cervia e la vacca, si accoppiano più volte; dall'altro, un solo accoppiamento può produrre più piccini, come si vede nelle galline, e siccome Hausmann l'osservò su scrofe e cagne. Una cagna che non aveva ricevuto che una sola volta il maschio partorì sei piccoli (2).

10.° Dopo la prima fecondazione, è pur possibile la seconda negli animali di doppia matrice, come, per esempio, le lepri, in un corno uterino delle quali si trova spesso un feto già abbastanza sviluppato, mentre non esiste per anco nell'altro che un abbozzo d'embrione. Vediamo pure frequentemente cagne partorire figli di differenti razze, somiglianti ai maschi che con esse si accoppiarono.

Ma qui si presenta il quesito se, nella donna, di cui è semplice la matrice, i gemelli si producano simultaneamente o ad epoche diverse, e se quindi esista o no allora superfetazione. La disuguaglianza di sviluppo dei gemelli non fa prova che sieno stati generati in differenti tempi, poichè spesso salta all'occhio avere uno profittato a danno dell'altro. Cotesta disuguaglianza prova specialmente assai poco nei casi in cui il più piccolo embrione esce morto alla luce, poichè può essere perito innanzi

(1) *Annali delle sc. nat., t. I, p.* 24.

(2) *Osiander, loc. cit., p.* 323.

il parto. Sarebbe pure possibile che l'unione dei sessi avesse fecondato più vescichette in una volta, ma in grado ineguale, sicchè non fossero in istato di tutte svilupparsi colla stessa rapidità (1); ma è una congettura cui non potremmo ammettere, dietro i fatti esposti più sopra (2.°-3.°). Si negò la superfetazione per essere la matrice chiusa dopo la fecondazione; ma non sempre avviene cotesta chiusura (2), giacchè l'ostetrico trova sempre il muso di tinca aperto durante la gravidanza, ed i mestrui continuano talvolta a scorrere nelle donne incinte (3). Un turacciolo mucoso non si forma nel collo uterino se non se coi progressi della gestazione (4), ed in ultima analisi questo stesso turacciolo pure servir potrebbe di conduttore alla fecondazione (§. 293). Si credette non fosse possibile la superfetazione che nel caso di doppia matrice (5); ma precisamente mai la si osservò nelle donne che presentavano tale vizio di conformazione (6). Secondo Roose (7), la seconda fecondazione sarebbe impossibile dietro la prima, perchè la sensibilità cangiò verso, e la donna non ha più recettività per lo stimolo dello sperma. Per altro sappiamo che l'attitudine a rimanere infetto non è sempre distrutta pel fatto della infezione; il tifo, la sifilide, la rogna ed altri simili morbi fanno recidiva ad ogni istante, il vajuolo, la scarlattina ed altri, qualche volta. Torna facile spiegare la seconda fecondazione che avviene alcuni giorni o poche settimane dopo l'altra, quando l'uovo non è per anco giunto nella matrice, nè rivestita questa di membrana caduca turante gli ovidutti. D'altronde, la realtà della superfetazione non ammette dubbio allorchè, dopo avere avute relazioni con due maschi di razze diverse, la femmina dà alla luce gemelli che presentano tra loro la stessa differenza. Così si vide una giumenta, ch'era stata coperta da uno stallone, indi da un asino, partorire ad un tempo un cavallo ed un mulo (8). Si conoscono del pari parecchi esempi di donne more e bianche, le quali, accompagnatesi in brevissimo spazio di tempo ad un moro e ad un bianco, partorirono gemelli portanti l'impronta delle due razze (9).

(1) *Meckel*, *Manuale di anatomia*, *t. III*, *p.* 803.
(2) *Roose*, *De superfoetatione*, *p.* 6.
(3) *Mende*, *Handbuch der gerichtlichen Medicin*, *t. IV*, *p.* 529.
(4) *Warrentrapp*, *Diss. De superfoetatione*, *p.* 9.
(5) *Gravel*, *De superfoetatione conjecturae. Strasburgo*, 1738, *in* 4.°.
(6) *Osiander*, *loc. cit.*, *t. I*, *p.* 327.
(7) *Loc. cit.*, *p.* 8.
(8) *Froriep*, *Notizen*, *t. XVI*, *p.* 10.
(9) *Home*, *Lectures on comparative anatomy*, *t. III*, *p.* 302. — *Mende*, *loc. cit.*, *t. IV*, *p.* 526.

Ma esistono pure casi ne'quali le due fecondazioni dovettero essere separate una dall'altra da parecchi mesi d'intervallo (1). Una donna si sgrava di un maschietto vivo; non compariscono nè lochii nè latte; centotrentanove giorni dopo esce alla luce una bambina viva, la cui nascita viene seguita dalla comparsa dei lochii e del latte. Eisenmann, il quale riferisce questo fatto, credette dovere ammettere l'esistenza di doppia matrice per ispiegarlo; ma l'apertura del corpo dimostrò più tardi che si era ingannato. Desgranges osservò altro caso in cui certa donna, dopo avere partorita una bambina a termine ed in sanità, non ebbe nè scolo lochiale, nè febbre di latte, e si sgravò, censessant'otto giorni dopo, di una seconda figliuolina, non meno robusta (2). Una terza donna sgravidossi di una bambina a termine; i lochii comparvero, ma cessarono dopo quattro giorni, e non si stabilì la secrezione del latte; cinque mesi dopo, essa diede alla luce una seconda figliuolina, egualmente a termine (3). Anche in un'altra, il secondo parto avvenne dopo centonove giorni (4), e nell'ultima, in capo a sette settimane (5). In simili casi è difficile attribuire la fecondazione alla penetrazione dello sperma attraverso alla matrice ripiena del prodotto della gestazione; giacchè sarebbe un forzare l'analogia il supporre la formazione accidentale, tra le membrane dell'uovo e dell'utero, di un vuoto per cui il liquore fecondante fosse riuscito ad introdursi (6).

d. *Circostanze favorevoli alla fecondazione.*

§. 296. Riguardo alle altre circostanze:

1.° La fecondazione esige certo grado di calore, in armonia colla natura dell'organismo. Koelreuter assicura che, verso la fine dell'anno e con tempo freddo, aveva d'uopo di maggior numero di grani pollinici per fecondare artificialmente le piante. Un mescuglio di sperma di batraciano e di acqua perdeva la sua facoltà fecondante in poche ore si in una ghiacciaia che nel gran calore (7). Lo sperma dei rospi perdeva questa

(1) *Mende, loc. cit., t. IV, p.* 522.
(2) *Diz. delle sc. med., t. LIII, p.* 418.
(3) *Ivi, t. IV, p.* 181.
(4) *Stark, Archiv fuer die Geburtshuelfe, t. IV, p.* 589.
(5) *Ivi, p.* 771.
(6) *Meckel, loc. cit., t. III, p.* 803.
(7) *Spallanzani, loc. cit., p.* 304.

virtù dopo sei ore e mezzo nel calore, di undici ore con tempo freddo, e dopo ventiquattr' ore per l'esposizione alla temperatura di una ghiacciaia (1); quello delle ranocchie risentiva ancor più prontamente l'impressione del calore e si decomponeva (2). L'azione del calore sulla fecondazione umana varia altresì in ragione delle razze e dei temperamenti. Nei paesi caldi le donne indigene sono fecondissime, mentre le Europee vi vanno spesso soggette alle perdite di sangue ed agli aborti. Si assicura che le donne fredde concepiscono più facilmente nella state, e le voluttuose nel verno (3).

2.° L'aria (§. 263) è evidentemente una delle condizioni della fecondazione negli esseri organizzati inferiori. Spallanzani giunse bensì a fecondare alcune uova di batraci in aria rarefatta; ma quando lo sperma mescolato coll'acqua era rimasto soltanto mezz'ora nel vuoto, la sua facoltà fecondante trovavasi di molto affievolita (4). Prima di compiere la copula, la conferva deve abbandonare il suolo ed ascendere alla superficie col mezzo di bolle aeree che la luce solare svolge dall'acqua e che rimangono aderenti ai suoi filamenti (5). La maggior parte delle piante acquatiche si fecondano sopra le acque. Il fiore del *ranunculus aquaticus* rimane bensì sotto l'acqua, ma Batard riconobbe ch'esso racchiude certa copia d'aria fra i suoi petali. Non vi hanno che i fiori incompiuti, senza calice nè corolla, come, per esempio, quelli della *ruppia* e della *zostera*, che sembrano fecondarsi nell'acqua stessa.

3.° Appena si osserva nella fecondazione esterna, che lo stato della vita, negl' individui procreatori, esercita un' influenza immediata. Spallanzani trovò che le uova di una femmina di rospo uccisa da ott'ore erano ancora atte a fecondarsi (6), e che lo sperma di un maschio messo a morte da tre ore, non aveva ancora perduta la sua virtù prolifica (7). Jacobi assicura aver operate fecondazioni col latte di un carpio morto da quattro giorni. Lo sperma dei batraci, sei ore dopo la sua emissione, fecondava egualmente di quello appena uscito; era meno efficace dopo sette, e dopo nove ore non avea più alcuna virtù (8). Non conservava

(1) *Spallanzani, loc. cit., p.* 148, 149.
(2) *Ivi, p.* 172.
(3) *Virey, Stor. nat. del genere umano, t. I, p.* 279.
(4) *Spallanzani, loc. cit., p* 300.
(5) *Trevirano, Vermischte Schriften, t. II, p.* 90.
(6) *Spallanzani, loc. cit., p.* 155.
(7) *Ivi, p.* 148.
(8) *Ivi, p.* 148, 150.

più a lungo la sua facoltà in fiaschi turati, e sotto uno strato di olio o di cera, che all'aria libera (1).

5.° Allorchè una regina ape morì senza aver prodotti figliuolini, le operaie depongono uova di questi animali. Queste femmine incompiute, le quali non sono, propriamente parlando, destinate che alla cura della progenitura (§. 333, I), divengono atte a procreare allorchè mancano dell'oggetto sul quale tende ad esercitarsi il loro istinto, come in simile circostanza la facoltà procreatrice si esalta negli uccelli (§. 299, 5.°). Questo ridestamento e questa esaltazione della facoltà procreatrice non può essere determinato che da influenze morali; le ultime pertanto hanno un'azione manifestissima sulla propagazione dell'uomo. Alcune donne, per verità, sono fecondate senza veruna partecipazione dell'anima; se ne videro ch'erano divenute incinte senza aver sentite aggradevoli sensazioni, in mezzo a dolori, in seguito a stupro, tra le braccia di chi loro inspirava ripugnanza, anche nel sonno e nella sincope (2), di manierachè si può dire che la fecondazione è possibile senza desiderii, come la digestione senza appetito (3). Ma dobbiamo aggiungere che le due funzioni si compiono più perfettamente allorchè l'anima vi prende parte, che altresì, quantunque niuna inclinazione v'induca dapprima, quantunque le aggradevoli sensazioni che vi si annettono sieno oscurate da opposti sentimenti, è però difficile il credere una totale mancanza di questa inclinazione e di queste sensazioni. È noto come la masturbazione fa spesso nascere corpi gialli ed uova incompiute (§. 45): ora se una eccitazione esterna e meccanica produce tali effetti, determinando un eretismo negli organi genitali, dobbiamo presumere che possano altresì risultare da eretismo anormale, provocato dalla sola immaginazione, e senza alcuno stimolo esterno. Così Blumenbach osservò (4) che per la maggior parte gli esempii conosciuti di corpi gialli in alcune vergini erano stati osservati in Italia, ove le donne hanno un temperamento più ardente ed una immaginazione più riscaldata. Essendo la tendenza delle vescichette a scoppiare identica colla maturità e coll'attitudine alla fecondazione, l'immaginazione deve per conseguenza favorire quest'ultima. L'esperienza infatti c'insegna che il pensiero dello scopo è, nella donna, una circostanza che contribuisce a renderla feconda. Abbiamo esempii di donne che, desiderando ardentemente figli, divennero incinte

(1) *Spallanzani, loc. cit., p,* 304.
(2) *Osiander, loc. cit., t. I, p.* 285.
(3) *Schweighaeuser, Su alcuni punti di fisiologia, p.* 4.
(4) *Kleine Schriften, p.* 17.

quantunque l'uomo fosse valetudinario o debole, e presentassero esse medesime, nella loro propria organizzazione, particolarità che poneano ostacolo alla fecondazione (§. 293, 6.°). Però, mentre il sentimento naturale della donna si trova in armonia con la funzione e la favorisce, la riflessione dell'uomo può recarvi il turbamento; vi hanno casi, rari veramente, ma incontrastabili, nei quali un uomo d'altronde molto energico ed eminentemente atto alla riproduzione, ma dotato di sentimenti delicatissimi, ed abituato a vincere in sè stesso, per la chiarezza della intuizione, tutto ciò che porta l'impronta dell'animalità, non potè adempiere i proprii doveri nei primi anni del matrimonio, unicamente perchè il pensiero del loro carattere di animalità recava in esso il turbamento e il disordine.

5.° Il riposo dell'anima e del corpo, immediatamente dopo la copula, favorisce la fecondazione, potendo questa essere turbata nei primi istanti da eccitazione di altra natura. Così la sazietà dei desiderii è uno dei mezzi che contribuiscono ad assicurare la fecondazione (§. 267, 2.°), perciocchè la vitalità degli organi genitali interni si esalta a proporzione del ritorno degli organi esterni nei limiti della loro sfera abituale. Si osservò a Napoli che molte donne pubbliche divengono incinte nei tremuoti, scemando notabilmente il timore della morte l'ardore della voluttà (1). Ad una causa analoga conviene attribuire l' influenza dei colpi o delle affusioni di acqua fredda onde assicurare la concezione nelle asine che ricevettero il maschio (2).

6.° Quanto all' influenza della duplicità degli organi, essa diversifica. In certi casi, uno dei lati agisce independentemente dall'altro. Tiedemann (3) descrisse una donna in cui la matrice e la vagina erano doppie; l'accoppiamento era avvenuto da entrambi i lati, ma la matrice sinistra soltanto era nello stato di gestazione, ed otto volte più grossa della destra; l'ovaia sinistra sorpassava egualmente l'altra in volume. In un'altra, che avea dati al mondo undici figli, Grandville (4) non trovò sviluppati che gli organi genitali del lato destro; la metà sinistra della matrice non era distesa; non si scorgevano, dell'ovidutto e dell'ovaia sinistra, che rudimenti indurati, i quali occupavano la parte inferiore della cavità pelvica.

In altre circostanze si osserva una simpatia fra i due lati. Allorchè

(1) *Osiander*, *loc. cit.*, *t. I*, *p.* 279.
(2) *Bechstein*, *Gemeinnuetzige Naturgeschichte*, *t. I*, *p.* 289.
(3) *Meckel*, *Deutsches Archiv*, *t*, *V*, *p.* 131.
(4) *Philos. Trans.*, 1818, *p.* 308.

Haighton tagliava un ovidutto di una coniglia immediatamente dopo la copula, non iscoppiava alcuna vescichetta nell'una o nell'altra ovaia (1); e quando Blundell (2) avea tagliato uno dei corni della matrice, scoppiava nelle due ovaie egual numero di vescichette.

7.° Gemelli possono essere generati nella stessa ovaia. La donna osservata da Grandville, e di cui si parlò più sopra, si sgravò una volta di due gemelli; non vi era però in essa che una sola ovaia, la quale adempiesse le sue funzioni. Una scrofa, alla quale Hunter avea tolta una delle ovaie, non mancò pertanto di deporre lo stesso numero di piccoli ordinario, ma divenne sterile più di buon' ora, dimodochè non produsse in tutto che settantasei piccoli, mentre altra di pari grandezza, che non aveva comportato nessuna operazione, ne diede centosessantadue nel corso di sua vita (3). Ma, in altri casi, un gemello ha origine da una ovaia, e l'altro dall'ovaia del lato opposto. Goessmann trovò (4), in una donna primipara, l'ovaia sinistra distesa in sacco che conteneva un embrione; essa aveva partorito un bambino, il quale non aveva potuto essere generato che nell'altra ovaia. Virey (5) presume che le due ovaie producano egual numero d'uova negli animali moltipari, essendo più comune che i loro piccoli sieno in numero pari che impari.

e. *Effetti della fecondazione.*

* Effetti della fecondazione sull'essere procreatore.

§. 297. Gli effetti della fecondazione si manifestano nel seguente modo nella donna.

1.° Le donne comportano dapprima certa sensazione particolare mista di piacere e dolore, che somiglia ad accesso di deliquio, ed annuncia cangiamento profondo nell'organismo. In alcune, massime quelle che divengono incinte per la prima volta, succedono brividi che partono dal dorso. Altre risentono dolore alla regione ombilicale, una specie di movimento nel basso-ventre, titillamento nelle anguinaje, e cose simili (6).

(1) *Philos. Trans.*, 1797, *p.* 176.
(2) *Researches*, *p.* 36, 39.
(3) *Home, Lectures on compar. anatomy*, *t. III*, *p.* 298.
(4) *De conceptione duplici*, *p.* 11-16.
(5) *Diz. delle sc. mediche*, *t. XVIII*, *p.* 36.
(6) *Haller, Element. physiol.*, *t. VIII*, *p.* 24.

Queste sensazioni, al momento dell'atto venereo, cui consideriamo come appartenente alla fecondazione (§. 294), non solo variano in ragione delle individualità, ma altresì mancano di frequente, massime quando la sensibilità è ottusa, o troppo forte l'ardore pel piacere. Generalmente, la donna comporta lassezza e voglie di dormire dopo l'atto venereo. Per altro, risulta dagli sperimenti fatti sugli animali, particolarmente da Graaf, che lo stato di congestione e di eretismo provocato dalla copula negli organi genitali femminini (§. 282, 9.°), persiste od anco si esalta dopo la fecondazione.

2.° I giorni seguenti, la donna viene avvertita del novello suo stato da certa sensazione generale, straordinaria ed affatto particolare. In pari tempo, essa comporta ora senso di calore, di pienezza e di gravezza nel basso-ventre, con tendenza ad incrocicchiare le coscie, ora moto febbrile, leggieri brividi e vampe di calore. Cotesta manifestazione di stato generale di turgescenza dà qualche fondamento all'opinione degli antichi, i quali riguardavano il gonfiamento del collo quale prova di concezione nelle maritate di fresco. Se la donna divenuta incinta allatta, il suo latte cangia natura, ed il pargolo rifiuta per solito di prendere il seno. Notasi pure cangiamento nel modo della nutrizione, presso le pecore e le vacche, la cui carne perde del suo sapore.

3.° Spallanzani (1) riconobbe che l'accoppiamento esterno delle rane non esauriva la virtù prolifica dello sperma; avendo mischiato tre grani di questo sperma con una libbra di acqua, vi lasciò immerse per un minuto tante uova quante ne potè il liquido contenere; parecchie migliaia di coteste uova si svilupparono; ne rimise poi altre nello stesso liquido, e ripetè così l'operazione sino a cinquanta volte consecutive: tutte le uova senza eccezione furono egualmente ben fecondate. L'acqua in cui eransi accoppiate rane, poteva parimente servire a fecondare altre uova (2).

** Effetti della fecondazione sull' embriotrofo.

§. 298. La fecondazione fa comportare cangiamenti all'uovo.

1.° Dapprima questi cangiamenti sono puramente interni. Nei primi istanti non se ne può scorgere alcuno nè nelle uova delle rane e dei pesci, nè nell'ovaia dei mammiferi, e deve pure essersene formato uno,

(1) *Loc. cit.*, *p.* 190.
(2) *Loc. cit.*, *p.* 298.

poichè i fenomeni che non tardano a manifestarsi annunciano gran differenza tra l'uovo fecondato e quello che non lo fu. L'effettuatosi cangiamento interno neppure può essere chimico; non può essere che dinamico, giacchè l'uovo fecondato di gallina non differisce, per sapore, da quello non fecondato, sebbene l'organo del gusto scorga gradazioni di composizione che sono invalutabili coi mezzi di analisi di cui il chimico dispone.

2.° Il muco delle uova non fecondate di rane assorbe l'acqua; ne viene saturato dopo sette ore, e poi principia a liquefarsi; vedonsi allora apparire macchie bianche sulle uova; un liquido trasparente ed alcune bolle di aria si manifestano nel sito della cicatricola; fra due a tre settimane il tuorlo viene convertito in liquido limpido, cosparso di alcuni fiocchi, e va in putrefazione. Nelle uova fecondate, all'incontro, già principia dopo un'ora a stabilirsi nuovo ordine di cose, ed il primo indizio di tale cangiamento è la manifestazione di un'apparenza di solco (1). Parmentier riconobbe pure che le uova di gallina non fecondate si conservavano meglio che quelle fecondate: potevano sopportare un calore di trentadue gradi per trenta o quaranta giorni, mentre quelle che avevano comportata la fecondazione andavano presto in putrefazione (2). Se si spegne il germe prima che abbia principiato a svilupparsi, o, in altri termini, se si distruggano gli effetti della fecondazione, sinchè sono per anco puramente dinamici (1.°), tuffando l'uovo per qualche minuto nell'acqua bollente, questo si conserva più a lungo; ma se il germe già cominciò a svilupparsi per l'applicazione di certo grado di calore, e si trattenga il suo corso, cioè lo si spenga, per esempio, quando si dà ad una gallina più uova di quelle che può covare, o quando si espongono alle scosse di una vettura, presto si sviluppa la putrefazione. Le uova fatte in autunno sono meno proprie all'incubazione, e per ciò appunto si conservano più tempo di quelle prodotte in primavera, essendo d'altronde eguale la temperatura. La fecondazione determina dunque maggiore propensione a decomporsi, il cui resultato è di accelerare i cangiamenti che devono avvenire nella sostanza prolifica; ma è tale la decomposizione che essa provoca che, se le circostanze sono favorevoli, essa può prendere i caratteri di formazione viva.

3.° Il primo effetto della fecondazione è di accrescere e far gonfiare la sostanza procreatrice. L'ovaia si tumefà, diviene più spugnosa e

(1) *Annali delle sc. nat.*, *t. II*, *p.* 107.
(2) *Bollettino della Società filomatica*, *fasc.* 88, *p.* 213.

più ripiena di sughi, e le membrane delle sue vescichette ingrossano. Le uova delle lumache, che erano ritondate e poco angolose innanzi la fecondazione, divengono ovali e più rotonde dopo averla comportata. Quelle delle rane assorbono l'acqua, si gonfiano, e divengono più molli. La cicatricola dell'uovo degli uccelli diviene alquanto più dilatata, grossa e piena; prende forma più regolarmente rotonda. Prevost e Dumas trovarono che le vescichette ovariche delle cagne in calore non sono più voluminose che in ogni altro tempo, ma che dopo la fecondazione divengono tre, quattro volte tanto grosse in pochi giorni (1). Le vescichette che, nella pecora, principiano a gonfiarsi quarantacinque minuti dopo la fecondazione, sono talmente voluminose, dopo un' ora e mezza, che fanno elevamento alla superficie della ovaia (2). La stessa particolarità fu osservata da Grasmeyer su vacche (3), da Haighton su coniglie, e da altri. Effetti analoghi ponno essere prodotti con vari mezzi; l'uovo degli animali, il cui accoppiamento riesce esterno, assorbe acqua, di cui una parte stempera la sostanza procreatrice, ma della quale probabilissimamente anche una parte si decompone e serve di nutrimento; l'uovo prodotto dopo l'accoppiamento interno ha il suo bianco, il quale verosimilmente gli fa lo stesso officio che fa l'acqua verso quello che precede; l'ovaia attrae maggiore quantità di succhi dal rimanente della pianta; finalmente l'ovaia dei mammiferi chiama in maggior copia il sangue, per cui la si trova gonfia, rossa e turgescente, e lo stato infiammatorio che avea cominciato a svilupparsi in essa durante la frega, diviene più distinto (4).

4.° Un fenomeno generale è l' intorbidamento del liquore, che fino allora erasi mostrato limpido. Questo turbamento è il primo indizio della decomposizione ch' è per operarsi. Nell'echinorinco, le uova più piccole sono perfettamente trasparenti, ma opache e bianche le grosse che furono fecondate (5). Nel gambero si trovano le uova trasparenti nelle ovaie, ed opache negli ovidutti (6). Nel baco da seta, sono gialle innanzi e pavonazze dopo la fecondazione (7). Nei pesci cominciano dall'acquistare maggior trasparenza; ma, dopo il secondo giorno, il liquido

(1) *Annali delle sc. nat.*, *t. II*, *p.* 199.
(2) *Haller*, *Elem. physiol.*, *t. VIII*, *p.* 29.
(3) *De conceptione*, *p.* 15, 22.
(4) *Haller*, *loc. cit.*, *t. VIII*, *p.* 29.
(5) *G. Cloquet*, *Anat. dei vermi intestinali*, *p.* 98.
(6) *Magazin fuer die neuesten Entdeckungen*, *t. II*, *p.* 89.
(7) *Spallanzani*, *loc. cit.*, *p.* 223.

interno s' intorbida (1). Immergendo nell'alcoole un uovo non fecondato di gallina, la cicatricola rimane trasparente, mentre diviene opaca allorchè l'uovo venne fecondato (2). Graaf ed Haighton (3) videro, nelle coniglie, il liquido delle vescichette dell'ovaia fecondate divenir denso e viscoso, e perdere la sua trasparenza sei o dodici ore dopo la copula. Nelle pecore, Kuhlemaun trovò già questo liquido più denso e viscoso dopo tre quarti di ora, ma la sua densità ed il suo turbamento avevano ancora aumentato dopo uno spazio di tempo più notabile (4).

5.° Mentre la vescichetta dell'ovaia si trova esaurita e dimagrata, negli animali ovipari, dalla formazione di un tuorlo che può bastare all'intera durata della vita embrionale, trabocca ancora di liquidi nei mammiferi, attesochè l'uovo da essa non ricevè che piccola quantità di sostanza nutritiva, ed una fonte più ricca, e nello stesso tempo continua, di tale sostanza si trova nella matrice. Pertanto la vescichetta dell'ovaia nei mammiferi s' ingrossa alla superficie interna per l'addizione di un denso liquido che vi aderisce, e prende in questa parte l'apparenza rossiccia e carnosa osservata da Graaf, Baer (5) e Valentin (6).

6.° L'uovo stesso comporta, nelle sue parti essenziali, un cangiamento, il resultato del quale è la formazione del blastodermo, che deve servire di base al nuovo individuo. La vescichetta proligera che andò sempre accostandosi alla periferia dell'uovo, e si applicò allo strato proligero, finalmente sparisce; scoppia, senza alcun dubbio, ed il suo liquido si spande nello strato proligero, ove produce la formazione del blastodermo. Così Purkinje osservò, nell'uovo degli uccelli, quando il padiglione dell'ovidutto l'avea ricevuto, che la vescichetta proligera era disparsa, che il *cumulus* era in gran parte cancellato, colla sua apertura, ma che secondo che l'uovo continuava a camminare nell' ovidutto, il *cumulus* si dissolveva interamente, che i grani chiusi nella sua sostanza l'un dall'altro si allontanavano, ed in sua vece vedeasi comparire il blastodermo omogeneo, denso e semi-trasparente. Ulteriori osservazioni dimostrarono che la vescichetta proligera sparisce altresì innanzi la comparsa del blastodermo in tutti gli altri animali, per guisa che si può considerarla, con Purkinje e Baer, come il sostegno ed il ceppo della

(1) *Guersent, nel Diz. delle sc. mediche, t. XVI, p.* 556.
(2) *Grasmeyer, De conceptione, p.* 10.
(3) *Philos. Trans.*, 1797, *p.* 164.
(4) *Loc. cit.*, *p.* 17.
(5) *De ovi mammalium genesi, p.* 21.
(6) *Handbuch der Entwickelungsgeschichte des Menschen, p.* 40.

facoltà procreatrice femminina. Ma le cause che determinano la sua rottura sono ancora sepolte nell'oscurità. Baer assicura esser essa già sparita innanzi la fecondazione nell'uovo di ranocchia contenuto nell'ovidutto, e nell'uovo non fecondato di uccello quando è deposto (1). Coste, invece, la trovò ancora dopo la fecondazione, nelle coniglie, mentre l'uovo era contenuto nell'ovaia: ma più non la vide tosto che questo medesimo uovo si era staccato dall'ovaia (2). Sembrerebbe adunque che non la fecondazione, ma lo staccamento dell'uovo ed il suo cammino nell'ovidutto sia ciò che determina la rottura della vescichetta proligera, forse per la compressione da questa sofferta. Ma Baer trovò che, negli insetti, essa sparisce già nell'ovaia, allorchè le uova sono mature, senza essere ancora fecondate, ed una volta eziandio non potè osservarla in un uovo di uccello a maturità, che trovavasi ancora nell'ovaia.

7.° L'uovo fecondato della ranocchia comporta un notabile cangiamento che Dumas e Prevost furono i primi a descrivere, ma Baer studiò più accuratamente (3). Allorchè l'acqua mista collo sperma penetrò l'intonaco mucoso e la membrana vitellina, l'ultima si stacca dal tuorlo, e questo si divide insieme collo strato proligero in moltissime particelle distinte, fra le quali si accumula un liquido albuminoso, probabilmente misto di sperma. Cinque ore circa dopo la fecondazione, la sfera vitellina comincia a dividersi, col mezzo di un solco longitudinale che parte dal centro della metà opaca dell'uovo, in due globi, i quali restano però applicati uno contro l'altro, ma che un secondo solco longitudinale divide a vicenda ciascuno in due, e partisce ancora un terzo solco trasversale, in modo da produrre otto segmenti di sfera in triangoli rettilinei: continuando sempre la scissione, la sfera vitellina si divide in sedici, poscia in trentadue e sessantaquattro masse. Mentre si effettuano queste scissioni centripete, avvengono altresì altre scissioni concentriche, che dividono ogni segmento di sfera in una porzione situata alla periferia ed un' altra collocata nel centro, di manierachè, siccome i due modi di scissione incessantemente si ripetono, la sfera vitellina è divisa, ventiquattro ore dopo la fecondazione, in circa tremila masse, e la sua superficie che, dopo le prime divisioni, somigliava ad una mora, prende finalmente l'aspetto dello zigrino, e sembra formata di grani fini come quelli del gres. Quindi ritorna liscia, mentre continua ad operarsi la divisione delle masse

(1) *Loc. cit.*, *p.* 28.
(2) *Ricerche sopra la generazione*, *p.* 29.
(3) *Muller*, *Archiv fuer Anatomie*, *t. I*, p. 502.

in varie migliaia di granelli sempre più fini, dopo di che apparisce il blastodermo costituente un organo separato e distinto dal tuorlo. Qui adunque lo sperma che fu assorbito con acqua e con un liquore albuminoso determina una resoluzione della massa vitellina, donde il germe atto a vivere esce quindi sotto la forma di un tutto a parte, e distinto dall'embriotrofo.

Si può presumere, come pensa Baer (1), che questo fenomeno non si trovi isolato in natura, ma avvenga eziandio, quantunque meno visibilmente, nelle uova degli altri animali dopo la fecondazione. Rathke infatti osservò una scissione analoga in uova fecondate di *palaemon*.

§. 299. Lo *staccamento* dell'uovo si opera in più foggie diverse.

1.° Quando l'ovaia è concava, e la sua cavità comunica immediatamente con quella dell'ovidutto, scaccia l'uovo o lo spinge innanzi; siccome è più stretta nel suo fondo di sacco, ove l'uovo prese origine, questo, crescendo, deve avanzare verso la parte più larga dell'ovidutto, movimento, a cui l'ultimo organo contribuisce colla sua contrattilità.

2.° Quando, invece, l'uovo si forma in ispazii chiusi, non può divenire libero che distendendo poco a poco la membrana dell'ovaia, secondochè aumenta di volume, e facendola finalmente scoppiare. Questa rottura per turgescenza fu perfettamente paragonata da Blumenbach (2) all'apertura di un ascesso, che risulta in parte dalla pressione cagionata dalla massa accumulata nel tumore, in parte altresì dal riassorbimento delle pareti circondanti determinato da questa pressione.

Nei mammiferi, l'uovo nella sua maturità nuota per tal guisa nel liquido che lo circonda che non si tarda a vederlo apparire fuori, qualunque parte si punga della superficie di una vescichetta; ma questa si lacera quando l'aumento del liquido (§. 239, 3.°; 298, 3.°) che racchiude, l'ipertrofia che avviene all'interna sua superficie (§. 298, 5.°) e l'incremento dell'uovo, la distendono a tal segno, dal lato in cui la superficie è libera, ed assottigliano talmente le sue pareti, per l'effetto del riassorbimento, che diviene incapace di cedere maggiormente.

Allorchè le vescichette ovariche non si trovano immerse, come quelle dei mammiferi, in un tessuto cellulare parenchimatoso, come avviene, per esempio, negli uccelli, o quando le uova si formano nello strato di tessuto cellulare collocato sotto la membrana mucosa (§. 56), per esempio, nei pesci, l'uovo distende soltanto, col suo incremento, le

(1) *Muller, Archiv fuer Anatomie t. I, p.* 505.
(2) *Kleine Schriften, p* 13.

membrane che lo ricoprono, e forma con esse uno sporgimento globuloso alla superficie dell'organo, per guisa che giunge un momento in cui queste membrane più non si annettono all'ovaia che per un peduncolo sottilissimo, mentre, non giungendo più i vasi fino al lato opposto, questo si assottiglia, finalmente scoppia, e lascia sfuggir l'uovo.

Nelle piante, l'uovo si stacca per l'obliterazione e pel avvizzimento dei vasi che lo univano al corpo materno; in quelle a semi nudi, questa separazione avviene immediatamente, ma in quelle, i semi delle quali sono coperti d' involucro esterno, si stacca anche il pedicciuolo del frutto.

Ma, in queste forme principali, distinguiamo ancora quattro gradi (3.°-6.°), riguardo alle circostanze accessorie.

3.° Nella generazione sessuale la separazione avviene senza causa esterna che la determini. Avviene per la forza propria dell' individuo che si stacchi l'uovo, da cui, se le circostanze sono favorevoli, deve svilupparsi un nuovo individuo, senza che nulla di più riesca necessario.

4.° Nella fecondazione esterna, l'uovo si stacca dall'ovaia per essere deposto e quindi fecondato, ma le uova non si staccano dall'ovaia nei batraciani, quando non si trova alcun maschio vicino. Una impressione fatta sui sensi esterni sembra dunque influire in questo caso sulla separazione. Ma una volta che le uova sono staccate, vengono egualmente deposte.

5.° Nella fecondazione interna, con esterna incubazione, l'uovo esce generalmente dopo la fecondazione, ed anche nella mancanza di questa ultima. Così i colombi (1) e le galline (2) che non si lasciano accoppiare depongono tante uova quante sogliono deporne gli stessi animali fecondati, ma più lentamente; e per tutta la state, invece di non liberarsene che soltanto in primavera. L' individuo femmina basta dunque, per sè solo, a portare l' embriotrofo, del quale un determinato numero di piccoli ha bisogno fino al grado di maturità necessario perchè possa essere fecondato; nello stato contro natura, la generazione ritorna alla forma del grado inferiore; dà all'uovo le esterne condizioni dello sviluppo; ma quest'uovo non riceve che la forma esterna e non il contenuto di un vero uovo.

Qui ancora troviamo l' influenza dell'anima animale sullo staccamento delle uova dall'ovaia, quindi anche sulla loro maturazione, poichè questa è una condizione del loro staccamento. Ogni uccello depone un

(1) *Home, Lectures on comparative anatomy, t. III, p.* 306.
(2) *Parmentier, nel Bollet. della Soc. filom., fasc.* 88, *p.* 213

numero determinato di uova; se ciascun giorno se ne estragga uno dal suo nido, ne depone giornalmente in maggior copia, finchè il numero sia compiuto. Lister fe' in tal guisa deporre ad una rondinella diciannove uova, cioè tredici di più che non ne avrebbe date ove non si avesse con essa usato questo stratagemma.

Qui egualmente si manifesta l'unità dei diversi atti della funzione procreatrice; giacchè l'uccello non sostituisce le uova che gli si tolgono se non quando non ha ancora cominciato a covare; vi attribuisce minor importanza durante l'incubazione, nè più compensa le sottrazioni quando già possede alcuni piccoli alati (1).

6.° Nei mammiferi infine, la vescichetta non iscoppia generalmente innanzi la pubertà. Bertrandi, Brugnone ed Home (2) non trovarono corpi gialli negl' individui che non erano giunti a quest'epoca della vita. Secondo Cruikshank (3) e Blundell (4), le vescichette non iscoppiano nelle coniglie prima della frega, neppure mentre la femmina si trova in calore, secondo Kuhlemann (5), il quale assicura avvenire il medesimo anche dopo un accoppiamento sterile, come quello di una pecora con un montone (6). Possiamo dunque ammettere che nello stato normale, la loro rottura non avviene più che in seguito alla copula nelle femmine dei mammiferi e nelle donne. Ma frequentemente eziandio troviamo qui retrocessioni verso una forma inferiore, alcuni casi nei quali una vescichetta spande senza fecondazione il suo contenuto, che quindi è riassorbito e sparisce, o si sviluppa in membrane, in ossa, in denti, nell'interno dell'ovaia, o giunge nella matrice, coagulandosi in massa irregolare, o forma alfine un uovo chiaro (§. 45). Questo fenomeno può avvenire, nell'accoppiamento non fecondo, in virtù dell'eccitamento che determina l'unione dei sessi; nel caso di frega non soddisfatta, come nelle scrofe, in cui è comune, secondo Hausmann, il quale soltanto pretende che allora i corpi gialli sieno più piccoli che non dopo la fecondazione; in certi casi in cui l' immaginazione spiega grande attività; in altri, finalmente, nei quali una congestione contro natura determina uno sviluppo soverchiamente precoce ed anormale. Così furono da Vallisnieri e Malpighi veduti alcuni corpi gialli in femmine giovanissime di mammiferi, da

(1) *Faber, Ueber das Leben der hochnordischen Voegel*, *p.* 166.
(2) *Loc. cit.*, *t. III*, *p.* 303.
(3) *Cruikshank*, *nelle Philos. Trans.*, 1797, *p.* 162.
(4) *Researches*, *p.* 46.
(5) *Loc. cit.*, *p.* 11, 14, 15, 31.
(6) *Ivi*, *p.* 11.

Vallisnieri, Santorini, Bertrandi, Meckel, Home, Blundell ed altri, in alcune vergini. Del resto la vescichetta non iscoppia che qualche tempo dopo la fecondazione, ed allorchè si tumefece per l'effetto di quest'ultima. Kuhlemann non la trovò scoppiata che una sola volta dopo un'ora e mezza nella pecora, e questa volta l'animale avea ricevuti otto maschi diversi nello spazio di cinque minuti. Negli animali moltipari, scoppiano egualmente parecchie vescichette, ma la loro rottura si opera in momenti diversi; nelle coniglie le prime già scoppiano due ore dopo la fecondazione (1) e le ultime il secondo (2) od il terzo (3) giorno. Nella scrofa, secondo Hausmann, niuna vescichetta si trova ancora scoppiata venti minuti dopo l'accoppiamento, ma quasi tutte lo sono dopo diciasette ore. Nella cagna scorrono almeno due giorni, talora anche otto o nove, prima che lo sieno tutte (4).

Del resto Osiander produsse un' opinione manifestamente contraddittoria coi fatti, allorchè pretese (5) che le vescichette dell'ovaia non ispandano il loro liquido, ma che dopo la fecondazione la superficie dell'ovaia si copra di una eruzione di bolle piene di un liquido chiaro e bianco, a cui dà il nome di *esantema dell'uovo (exanthema ovorum)*.

§. 300. Dopo l'espulsione dell'uovo, l'ovaia ritorna poco a poco al primitivo suo stato.

1.° Vi ritorna per contrazione e per assorbimento. Nei pesci le pieghe lasciate dalla partenza delle uova rimangono sotto la forma di sacchi vuoti, e si rinserrano poco a poco sopra sè stesse (6). Nella lampreda si scorgono, all'orlo libero della lamina, i fori pei quali le uova mature si apersero un' uscita (7). Negli urodeli l'uovo maturo distese la membrana in un calice pedicolato che sporge nella cavità; una volta che sia scoppiato il calice, viene prontamente riassorbito col suo pedicciuolo (8). Egualmente, nei cheloniani, la membrana scoppiata dell' ovaia rimane sotto la forma di un sacco vuoto, che poco a poco ritorna sopra sè stessa e sparisce (9). Così pure, negli uccelli, dopo l'uscita dell'uovo

(1) *Cruikshank, nelle Philos. Trans.*, 1797, *p.* 200.
(2) *Haighton, ivi, p.* 165.
(3) *Graaf, loc. cit., p.* 348.
(4) *Annali delle sc. nat., t. I, p.* 406.
(5) *Loc. cit., t. I, p.* 193.
(6) *Rathke, Beitraege zur Geschichte der Thierwelt, t. II, p.* 170.
(7) *Rathke, Bemerkungen ueber der innern Bau der Pricke, p.* 57.
(8) *Rathke, Beitraege zur Geschichte der Thierwelt, t. I, p.* 29.
(9) *Haller, Elem. physiol., t. VIII, p.* 40.

o della sfera vitellina, la membrana dell'ovaia, prima dilatata ed allora lacerata, resta formando un calice vuoto, che si cancella nello spazio di dieci giorni. Secondo che il tuorlo cresce e distende la membrana dell'ovaia a guisa di sfera, i vasi resistono a questa distensione; perciò si scorge alla superficie libera della sfera una macchia bianca sprovvista di vasi, e siccome la rottura succede in quel sito, così avviene senza emorragia.

2.° Succedono altrimente le cose nei mammiferi e nella donna. Qui la rottura non viene cagionata dall'incremento dell'uovo, ma dall'aumento del liquido che lo attornia, e dalle specie di fungosità che nascono alla superficie interna della vescichetta ovarica, vale a dire in generale, da afflusso più considerabile del sangue; quindi è che si accompagna a certa emorragia. Il vuoto si riempie, nella rotta vescichetta, di granellazioni cui prepararono le specie di fungosità sviluppatesi prima (§. 298, 5.°). Giusta le osservazioni di Kuhlemann (1) e di Haller (2), cotesta cicatrizzazione succede nel seguente modo: cinque ore dopo la fecondazione, la vescichetta aveva un foro rotondo, presentava i vestigi di lieve infiammazione nella sua faccia interna, le sue pareti erano alquanto ingrossate, ed essa conteneva nella sua cavità certa quantità di sangue sparso, ma presentava nel suo fondo alcune piccole villosità o leggieri fiocchi. Dopo ventidue ore, la parete si mostrava più infiammata ed ingrossata, e più piccola la lacerazione; i fiocchi del fondo della cavità erano cresciuti in volume, e la loro forma erasi maggiormente ravvicinata a quella di un grappolo. Questa nuova sostanza era divenuta, in quarant'otto ore, granita e di un rosso sangue, come fresca carne; esisteva tuttavia alquanta serosità ed alcuni grumi di sangue nello scavo. Il quarto giorno, cotesta sostanza di nuova formazione, avente la forma di granellazioni di un rosso sbiadato e di apparenza glandolare, di fina granellatura, riempiva gran parte della cavità, la cui fessura già era chiusa. Diveniva poco a poco più soda e più scolorita, occupava, l'ottavo giorno, la cavità intera, e faceva cotal massa, che l'ovaia in cui si trovava pesava ventidue grani, mentre il peso dell'altra ovaia non fecondata, non arrivava che ad otto grani. È questo il modo onde si sviluppa il corpo giallo, massa alquanto dura, cui si può ritirare dall'ovaia per enucleazione, e che si compone di granelli uniti, per tessuto cellulare e provveduti di vasi sanguigni. Più tardi, questo corpo diventa giallastro,

(1) *Haller, Element. physiol.*, *t. VIII*, *p.* 18.
(2) *Loc. cit*, *t. VIII*, *p.* 30.

scema poco a poco di volume, e si ritira maggiormente sotto la membrana dell'ovaia. In capo a due anni più non ne rimane, per consueto, che un corpusculo della grossezza di un grano di miglio, od una macchia bruna o nericcia.

Nelle cagne, la cavità viene riempita verso il quindicesimo o diciasettesimo giorno all' incirca; già prima si cicatrizzò la lacerazione, e la cavità, le cui pareti offrono crespe saglienti di dentro, si empì di serosità (1).

Nelle coniglie, la cavità è già quasi affatto riempita al quinto dì, e le pareti rientrate dentro le danno apparenza stellata (2).

Nelle vacche, la cavità aveva per anco la grandezza di un pisello dopo dodici giorni, e la sua parete era di un giallo rosso e fioccosa (3).

Giusta le osservazioni di Hausmann, nella scrofa, le pareti delle cavità sono gonfie e cosparse di dentro di bottoni carnosi rossi; ma le lacerazioni si trovano ridotte a piccolissime aperture rosse; dopo quattro giorni i bottoni carnosi che facevano elevamento all'esterno, si sono abbassati; il sesto dì, la cavità si trova obliterata, ed il corpo giallo principia a ritirarsi sotto la membrana dell'ovaia; dopo tredici giorni, è compiutamente avvolto da questa membrana, giallo e piccolo; in capo a tre settimane, è ancora più piccolo, meno provvisto di vasi, e non si palesa più all'esterno che per un piccolo elevamento nel sito in cui era seguita la rottura.

Finalmente, nella donna, si scorge prima una cavità piena di sangue coagulato, il cui orlo è giallo e tagliuzzato (4); allorchè questa cavità si riempie, nel primo mese della gravidanza, la sostanza di nuova formazione apparisce di colore giallo rossiccio, e nel sito della lacerazione, la membrana resta per qualche tempo più sottile e di un turchino rossiccio; dopo un anno, è un corpo ritondato, giallo, simile a glandola, ricco di vasi, che si riduce finalmente a piccola nodosità dura, disuguale, giallastra all'esterno e bruniccia di dentro (5).

Ecco i resultati delle osservazioni fatte da Graaf su cento coniglie e quaranta pecore, da Haller su quaranta pecore, trenta cagne, capre, vacche, scrofe, sorcie, coniglie, e sette donne incinte o di parto (6);

(1) *Froriep, Notizen, t. IX, p.* 177. — *Haller, loc. cit., t. VIII, p.* 31.
(2) *Haighton, Philos. Trans.*, 1797, *p.* 165. — *Blundell, Researches, p.* 44.
(3) *Grasmeyer, de conceptione, p.* 7.
(4) *Home, Lectures, t. III, p.* 289.
(5) *Haller, loc. cit., t. VIII, p.* 34.
(6) *Ivi, p.* 32.

da Kuhlemann su pecore, da Haighton su coniglie, da Hausmann su scrofe, da Prevost e Dumas su cagne e coniglie (1). Nessuno di questi osservatori trovò corpi gialli innanzi la fecondazione; ma, dopo ciascuna fecondazione, ne esistevano, e tanti generalmente quanti embrioni, per esempio, uno nella donna e nella pecora, due in una capra che aveva partorito due piccini, quattro ad otto in cagne (2).

Il corpo giallo deve dunque la sua origine alla rigenerazione della vescichetta che si lacerò e si vuotò dopo la fecondazione. Questa origine viene attestata dall'osservazione diretta, avvalorata pure dall'analogia tanto dei fenomeni che indicano la cicatrizzazione dell'ovaia degli animali inferiori, come di quelli che si osservano in ogni ferita che si rimargina per formazione di nuova sostanza organica, o, come dicono, per isviluppo di bottoni carnosi. Sarebbe un arrischiare una ipotesi contraria alla natura l'ammettere che non avvengano anomalie su tal particolare, ed il pretendere che non possano prodursi corpi gialli senza fecondazione. La possibilità di questa formazione è anzi dimostrata, poichè facemmo vedere ch'essa appartiene alla categoria di quei ritorni verso forme inferiori di cui trovansi esempi in ogni sfera della vita. Per altro alcuni fisiologi furono condotti da queste osservazioni ad immaginare altre ipotesi. Secondo Vallisneri, i corpi gialli esistono originariamente e sono concavi: separano l'uovo, lo conservano in essi e lo mandan fuori. Giusta Heinlein (3), sono glandole che coesistono colle vescichette, ne tramutano il succo, lo rendono atto ad essere fecondato, lo mescolano intimamente collo sperma, e portano finalmente tale mescuglio a maturità. Home (4) li considera pure come corpi solidi, glandoliformi, cavi, che nascono all'epoca della pubertà, formano l'uovo nel loro interno, si ribattono da dentro a fuori durante la fecondazione, espongono così scoperto l'uovo all' influenza dello sperma, lo mandano fuori e poi si ritornano sopra sè stessi; la loro cavità si riempie di sangue, che si coagula in massa solida e bianca, e dopo un anno sono scomparsi, mentre nuovi si formarono. Joerg li considera come uova degenerate, ed ha ragione, sotto il punto di vista che le organizzazioni anormali che si sviluppano nell'ovaia possono sicuramente qualche volta prendere cotesta forma.

(1) *Annali delle sc. nat.*, *t. II*, *p.* 199.

(2) *Haller*, *loc. cit.*, *t. VIII*, *p.* 37.

(3) *Heinlein*, *Commentatio de foecundatione et conceptione*, *Erlango*, 1793, *in* 8.°

(4) *Lectures*, *t. III*, *p.* 294, 303.

*** Effetti della fecondazione sul prodotto della generazione.

§. 301. L'essenza della fecondazione ci si rivela negli effetti ch'essa produce sulla costituzione particolare del prodotto della generazione. Se quest'ultima, considerata in generale, non ha che uno scopo avvenire, cioè la produzione di nuovi individui, la fecondazione non si limita al più prossimo avvenire, ma estende i suoi effetti sino su tempi più remoti.

† *Influenza della fecondazione sulle procreazioni susseguenti.*

1.° La fecondazione agisce prima su parecchie generazioni.

Nei gorgoglioni e negli entomostraci, vedonsi alternare insieme la generazioue asessuale e la generazione sessuale. Nella state, le femmine si propagano per generazione solitaria, attesochè, provenendo esse medesime da spore, danno alla luce piccoli viventi; muoiono d'inverno, ma prima fanno uova, che passano la mala stagione e conservano la specie per l'anno seguente. Ma, per poter fare uova, bisogna che si accoppiino, e, perchè divenga possibile l'accoppiamento, fa d'uopo che producano individui maschi verso l'autunno. La comparsa dei maschi in tale stagione può dipendere dall'avere i calori estivi esaltata la forza procreatrice sino al segno di sviluppare la sessualità. Ma ciò che rende verosimile che gl' individui provenienti da uova riconoscano il potere di propagarsi senza sesso dall'accoppiamento cui essi medesimi devono la loro origine, si è che la loro propagazione rimane sempre limitata a certo numero di generazioni, anche quando se li pongono al coperto dal freddo dell' inverno, e loro si somministra nutrimento in copia. Dobbiamo dunque ammettere, con Bonnet, che l'accoppiamento unico che avviene in autunno prolunga i suoi effetti nelle femmine che nascono la seguente state, e che, in tal guisa, il gorgoglione conserva la sua fecondità per undici generazioni, secondo Duveau, la *daphia longispina* per dodici, giusta Ramdohr (1), ed il *monoculus pulex* per quindici, conforme Jurine (2).

2.° La fecondazione estende i suoi effetti su parecchie portate.

Alcune uova che all'istante dell'accoppiamento, non sono mature per la fecondazione, od anzi nemmeno per anco formate, possono nullasotante

(1) *Beitraege zur Naturgeschichte einiger Monoculusarten, p.* 27.
(2) *Bollettino della Società filomatica, t. III, p.* 33.

venir fecondate. Reaumur trovò che l'ape regina deponeva uova fecondate per tutto un anno dopo la copula (1).

3.° La fecondazione propaga i suoi effetti sino alla portata seguente. Quando una gallina finì di covare, può, senza nuovamente accoppiarsi, fare altre uova fecondate (2). Per solito depone una ventina di uova in cinque settimane, dopo l'accoppiamento; tutte queste uova non erano mature in pari tempo quando ricevette il maschio; basta, per persuadersene, esaminare la stessa ovaia, e considerare che il depor delle uova non è simultaneo. Ora, sappiamo, dalle esperienze sull'accoppiamento esterno, non esservi che l'uovo a maturità che sia atto a ricevere la fecondazione (§. 288, 1.°); dunque, quand'anche due a quattro uova fossero mature al momento della copula, fa mestieri che le altre sedici o diciotto, le quali non maturano che lentamente, sieno pur fecondate per effetto di quella copula.

4.° Essendo supponibile, giusta questi fatti, che, eziandio nei mammiferi, la fecondazione si diffonda alle vescichette non per anco mature all'epoca dell'accoppiamento, forse troviamo in ciò la soluzione del problema nella fecondazione del capriuolo. Allorchè questo animale si accoppia sin dal mese di luglio e di agosto, non porta pur tuttavia embrione in gennaio, e non partorisce che in maggio, la vescichetta della ovaia, che non era ancora matura all'epoca della copula, può essere stata da questa fecondata più tardi e dopo essere giunta a maturità (*). Forse qualche cosa di analogo avviene nella volpe femmina, poichè, secondo Hausmann, nessun embrione per anco esiste in questo animale in marzo, benchè siasi accoppiato sin da gennaio: almeno sta contro ogni analogia che l'embrione comparisca sì tardi.

Se, nei fatti testè allegati, la fecondità si propaga oltre il presente immediato, essa non mostra meno latitudine nei suoi effetti rispetto alle qualità del frutto.

5.° La prima fecondazione determina il carattere del secondo frutto prodotto da accoppiamento susseguente. Quando una giumenta si accoppiò ad un asino e partorì un mulo, ma, più tardi, resta fecondata da uno stallone, il cavallo che produce questa volta ha pure qualche tratto di somiglianza coll'asino (3). Una giumenta inglese, che, nel 1815, si

(1) *Haller, loc. cit., t. VIII, p.* 264.

(2) *Harvey, loc. cit., p.* 146.

(*) *Consulta su tal particolare Pockels in Muller, Archiv fuer Anatomie,* 1836, *p.* 193.

(3) *Haller, loc. cit., t. VIII, p.* 101.

accoppiò una sola volta con un couagga, specie di asino picchiettato di Africa, produsse così un mulo segnato di macchie, e non rivide più quel primo maschio dopo il 1816; fecondata, nel 1817, 1818 e 1823, da tre stalloni arabi, partorì tre poledri bruni, che tutti erano macchiati come il couagga, anzi portavano macchie più sensibili che il primo mulo, ed avevano inoltre criniera nera, con una striscia longitudinale scura sul dorso, e liste trasversali sul di sopra delle gambe davanti e sulle posteriori (1). Una scrofa, che aveva prodotti con un cinghiale dei piccini nei quali dominava il bruno colore del padre, si accoppiò, molto dopo la morte di questo, con verri domestici; tra i piccini della seconda e della terza portata, se ne trovarono parecchi con macchie dello stesso colore come quelle del cinghiale (2). Quando una cagna fu fecondata la prima volta da un cane di razza straniera, ogni volta poi che si spregna, ciascun suo parto offre un piccino appartenente a quella straniera razza, benchè non sia stata dopo coperta che da maschi della propria (3). Così, nella specie umana, vediamo qualche volta i figli del secondo letto somigliare al primo sposo morto da un pezzo, ed avere maggior rapporto con esso, anche nel morale, che col loro vero padre (4).

Come il primo accoppiamento dà direzione determinata ai prodotti futuri, o loro imprime carattere particolare, così del pari sembra esso agire per tutto il tempo che la femmina rimane calda. Una cagna si congiunge spesso con venti cani diversi, e nonostante, secondo Hausmann, non partorisce, d'ordinario, fors' anco sempre, che figli di due sorta, i quali quasi, e spesso anche tutti, non somigliano che al primo cane con cui si unì la madre.

6.° Il carattere dell'essere che procrea si propaga ad intere generazioni, e spesso non si manifesta tanto nei propri suoi prodotti quanto in quelli della sua progenitura.

Girou (5) osservò questo fatto su animali domestici. Animali bianchi fanno spesso figli picchiettati, perchè lo erano i loro genitori, e tale fenomeno è abbastanza comune perchè lo si abbia espresso in alcuni idiomi con un termine particolare (6). È anche più sensibile nella specie

(1) *Home, Lectures, t. III, p.* 307.

(2) *Meckel, Deutsches Archiv, t, VIII, p.* 478.

(3) *Stark, Beitraege zur psychischea Anthropologie, p.* 239.

(4) *Osiander, loc. cit., t. I, p.* 257.

(5) *Della generazione, Parigi,* 1828, *in* 8.°, *p.* 118.

(6) *Lo chiamano Ruckschlag in tedesco. — Hofacker, Ueber die Eigenschaften, welche sich bei Menschen und Thieren von den Eltern auf die Nachkommen vererben, p.* 12.

umana: i figli hanno spesso maggiore somiglianza fisica e morale cogli avoli che coi loro genitori (Comp. §. 304, 2.°; 306, 14.°). Quando un animale, nato da genitori molto grandi, rimase piccolo per mancanza di nutrimento, i figli ch'esso produce acquistano grandezza che supera la sua (1). Nella specie cavallina, le macchie ed i segni si trasmettono tanto più sicuramente, per via di successione, quanto più erano comuni nelle generazioni anteriori (2).

†† *Influenza della fecondazione sulla procreazione immediata.*

§. 302. La propagazione è la produzione di un essere a sè eguale. Ma il frutto rassomiglia esso perfettamente all'organismo donde proviene, e non ne risulta che la semplice ripetizione?

1.° Nella monogenia, avviene questo caso. I viticci, la propaggine, la barbatella non si sviluppano soltanto in un individuo della stessa specie, ma acquistano pure le qualità non essenziali cui la coltura ed altre circostanze estrinseche avevano sviluppato nella madre pianta, sotto il rapporto del colore, della forma, della grossezza e del sapore dei frutti. Nella generazione sessuale, all' incontro, solo si propagano le qualità essenziali, e non è tanto l' individuo quanto la specie che si ripete nel frutto; infatti, siccome questo è il prodotto di due individui, esprime ciò che questi hanno insieme di comune, vale a dire l' idea della specie.

2.° Nella propagazione per scissione, gemme e spore, il frutto non ha altri organi se non quelli del corpo materno. In quella per uova, acquista organi particolari, involucri dell'uovo, vasi ombilicali, una placenta, certa vescichetta ombilicale, timo, canale pulmo-aortico, e simili.

3.° Nella generazione ermafrodita, un individuo somiglia all'altro, ed il frutto ad entrambi. Nella generazione sessuale, il frutto, in virtù del carattere di sessualità che presenta, non può somigliare che al padre od alla madre.

4.° L' idea della specie si riproduce nel frutto, e gli dà organi che mancavano al padre ed alla madre. I monorchidi danno maschi forniti di due testicoli, ed il prepuzio, che certi popoli da migliaia di anni distruggono, continua sempre a riprodursi. Una cagna, a cui si aveva estirpata la milza, diede piccoli che l'avevano, ed un'altra, privata delle zampe dinanzi, si sgravò di sei cagnuolini ben conformati.

(1) *Hofacker, loc. cit., p.* 3.
(2) *Ivi, p.* 10.

5.° Siccome la specie tende qui a mantenere il suo tipo, cerca altresì di realizzarlo compiutamente, e produce in questo modo infinita diversità d' individui principalmente nell'umana specie. Spesso i genitori non mostrano che limitatissime facoltà intellettuali, e tutti i loro figli annunziano le più felici disposizioni. Da genitori semplici escono di frequente quegli uomini superiori, quelle menti che fanno sentire la propria influenza per migliaia di anni, e la presenza dei quali era un bisogno per l'umanità, nel momento in cui entrarono nella vita. Gli uomini più grandi appartenevano a famiglie volgari, povere o sconosciute.

6.° Ma presso questa tendenza a moltiplicare gl' individui per realizzare quanto compiutamente è possibile il tipo della specie, avvengono altresì necessariamente degradazioni, retrocessioni verso le forme inferiori e meno perfette ; giacchè la specie non è ciò che vi ha di più alto ; questa si perde nell' idea del genere, in quella di ordine, e via dicendo. Certi individui si allontanano dalla specie. Alcuni animali, per esempio, di colore oscuro, come i sorci, le talpe, le lepri, i passeri, le cornacchie, le rondinelle, le allodole, hanno talora piccoli bianchi (1). Così vedonsi ragazzi nei quali il carattere dell'umanità si mostra diversamente alterato sotto il rapporto delle facoltà intellettuali, delle qualità morali o della costituzione, senza che si possa scoprirne la causa nel fisico, nel morale, o nel genere di vita di quelli che li diedero alla luce. Questa, sciagura di cui sono vittime i genitori senza averla meritata, ha la propria causa nell'ordine dell'universo ; e però una calamità sì deplorabile piomba sopra determinati individui : Flachsland riferisce come due sposi bene costituiti diedero alla luce tre bambini senza cubiti nè gambe ; altri, di cui parla Schmucker, non ebbero che figli con dodici dita nelle mani e nei piedi ; da un terzo matrimonio nacquero tre bambini, tutti con atresìa dell'ano (2), e simili. Si vedono talora in queste sciagurate unioni, i prodotti normali alternarsi cogli anormali : Van Doeveren parla di una famiglia di otto ragazzi, tre dei quali presentavano spina bifida. Quando i capi di queste famiglie si riproducono altrimenti che fra loro, si riconosce allora, fin a certo grado, come l'origine dell'anomalia risiede ora nella madre, ora nel padre. Una cagna si sgravò quattro volte, ed ogni fiata, fra i suoi piccoli, se ne trovarono alcuni con labbro leporino e privi di zampe anteriori. Un uomo bene costituito ebbe anche da un secondo come da un primo matrimonio, figli con sei dita in ambe le

(1) *Frisch, in Der Naturforscher, t. II, p.* 24.
(2) *Meckel, Handbuch der pathologischen Anatomie, t. I, p.* 16.

mani. Spesso si osserva una proporzione inversa fra la qualità e la quantità dei prodotti della generazione; così, per non citare che un esempio, le donne che producono mostri acefali sono generalmente fecondissime (1).

Si danno eziandio alcuni casi in cui l'anomalia dei prodotti di un matrimonio varia quanto alla forma, e segue a questo riguardo un andamento progressivo. Kuhn conobbe due coniugi grandi, robusti, intelligenti e regolati, usciti da famiglie bene costituite, e forniti essi pure di organi genitali sviluppatissimi, ch'erano giunti in tempo conveniente alla pubertà, ed aveano contratti i legami del matrimonio nell'epoca del pieno loro vigore; mai aveano violate le leggi della natura nelle intime loro relazioni, mai nemmeno aveano fatto uso di alimenti straordinarii o di cattiva qualità: tutte le gravidanze ed i parti della donna erano stati normali, ed aveva allattati i suoi figli sino all'età di due anni; il figlio maggiore dell'età di ventiquattro anni, intelligente, ma alto soltanto tre piedi e due pollici, aveva il mento sfornito di barba, e pochissimo sviluppati gli organi genitali; non sentiva alcun desiderio, e andava soggetto ad accessi di catalessìa; un altro figlio di ventun anni somigliava al fratello quanto all'apparenza genitale, ma era grande, forte, robusto, dotato di voce maschia, però poco spiritoso, arrogante, ostinato, cattivo; una figlia di sedici anni avea tre piedi di altezza, senza alcuna apparenza di pubertà, era idiota nè poteva convenientemente parlare; un'altra ragazza di dieci ed un maschio di sette anni erano affatto imbecilli, ed inetti a parlare, avendo una lingua sì grossa e deforme, che non potevano estrarla (2). Imperfezioni sì notabili sono rare come le grandi perfezioni, e quasi mai possiamo nè delle une nè delle altre scoprire la causa. I ragazzi nati con istraordinarie disposizioni si riguardano come un benefizio celeste; posciachè il genio comparisce nel mondo come rivelazione della Divinità, per imprimere, colla sua miracolosa possanza, un nuovo impulso alla vita languente, e spiegare la sua immensa energia in vaste creazioni. Egualmente la mostruosità si riguarda come una sciagura che il cielo fa piombare sui genitori; giacchè la superstizione vide nei mostri, ora presagii di generali calamità, ora una punizione di colpe particolari, e giunse perfino a venerarli come esseri santi, perciocchè la loro apparizione facea sentire più profondamente all'anima che tutto è soggetto ad una forza naturale superiore, che tutte le individualità sono

(1) *Tiedemann, Anatomie der kopflosen Missgeburten, p.* 48.

(2) *Schriften der Berlin. Gesellschaft naturforschender Freunde, t. I, p.* 367.

dipendenti dall'ordine che regna in tutto l'universo. Del resto, quanto più una forza oltrepassa il termine medio e si pone in antagonismo colle altre forze, tanto più eziandio diviene anormale: quindi si trova talora un talento straordinario associato a qualche ereditaria anomalia di conformazione. Colburn che si rese così celebre col maraviglioso suo genio pei calcoli, appartiene ad una famiglia in cui si trovano di frequente dita soprannumerarie nelle mani e nei piedi, e si trova egli stesso colto da questa deformità (§. 304, 1.°), quasi esser dovesse in lui, per qualche modo, il rappresentante dell'attitudine a combinare i numeri.

§. 303. Se gli esseri procreatori non si rinnovano interamente nel loro frutto, hanno però qualche influenza sulla sua costituzione. I genitori trasmettono colla vita, non solo l'idea della loro specie, ma una parte eziandio della direzione speciale che la loro propria individualità imprime a questa vita. Elvezio, Weikard ed altri credevano che la somiglianza dei figli coi genitori non tanto dipendesse dall'eredità quanto dall'educazione, dall'imitazione ed altre analoghe circostanze esterne; ma, coll'eccellente intenzione di mostrare all'uomo ch'è libero in tutto e di impegnarlo a far uso della sua libertà, di troppo si si allontanò dalla verità avventurando questa ipotesi, giacchè l'eredità esercita realmente maggior dominio sulla nostra costituzione e sul nostro carattere che non tutte le influenze esterne, fisiche e morali. Siccome i figli nati da un matrimonio differiscono spesso interamente l'uno dall'altro, riguardo alla costituzione ed alle inclinazioni, quantunque tutti sieno stati allevati tra identiche influenze, egualmente si vedono spesso trasmettere particolarità, delle quali i genitori conoscono bensì l'esistenza in sè stessi, ma procurano di lasciar ignorare ai loro figli, o da cui cercano di preservarli.

1.° Ciò che primieramente si trasmette, per mezzo dell'eredità, è il carattere fisico, la conformazione esterna, le fattezze del volto, la statura, il colore. Quindi risultano somiglianze di famiglia, quando principalmente si fanno spesso matrimoni fra parenti prossimi. In duecentosedici coppie di cavalli dello stesso pelo, duecentocinque diedero poledri dello stesso colore, e undici soltanto poledri di tinta dalla loro diversa (1). Hofacker assicura che il color bianco è quello che si trasmette più facilmente per eredità nei nostri animali domestici (2).

2.° Il carattere generale della vita, indicato sotto il nome di costituzione e complessione, si trasmette per eredità, come le particolarità

(1) *Hofacker, loc. cit., p.* 10.
(2) *Ivi, p.* 17.

relative alla sanità e alla durata dell'esistenza che ne derivano. L'aspettativa meglio fondata di una lunga vita è quella che si appoggia alla discendenza da una famiglia in cui si giunge ad età avanzata. In certe famiglie è sì ordinaria una morte precoce che pochi individui soltanto possono sottrarvisi a forza di precauzioni. Hofacker (1) dimostrò la trasmissione ereditaria, nei nostri animali domestici, dei caratteri speciali dello scheletro osseo o della forza o della destrezza muscolare, non solo in generale, ma anche fino ai minimi loro particolari, quella, per esempio, dell'attitudine al tiro o alla corsa nei cavalli. Si vede egualmente trasmettersi la proporzione nello sviluppo di certe parti; così Blackwell giunse ad ottenere una razza di buoi che hanno il dorso larghissimo, lungo e piatto, le ossa gracili, e le gambe corte e sottili. Lo stesso dicasi per l'attitudine ad ingrassare, appoggiata anch'essa allo stato delle forze digestive, della complessione e del temperamento, per la natura dei peli, pel vigore delle facoltà genitali, e via dicendo.

3.° Alcune famiglie contano molti uomini di mente superiore, che fornirono uomini di stato, scrittori, celebri artisti. In altri, invece, l'imbecillità e l'idiotismo passano di generazione in generazione (2).

4.° Non tanto le malattie per sè stesse quanto le predisposizioni alle malattie, sono quelle che si trasmettono per eredità. Così, per esempio, i ragazzi attaccati da affezioni sifilitiche vengono al mondo, non colpiti dalla sifilide, ma deboli e predisposti a molte malattie che alterano il lavoro della nutrizione. Si stabilisce, nella struttura e nella vitalità del frutto, una proporzione simile a quella dei genitori, che si avvicina a tale o tal altra anomalia, e che, sotto l'influenza di certe circostanze o cause occasionali favorevoli, degenera in tale o tal altra malattia. Questa predisposizione ereditaria non è adunque che una tendenza, che le circostanze possono restringere o sviluppare. Ordinariamente non oltrepassa i limiti di certa età della vita che imprime all'organismo il carattere precisamente in rapporto coll'anomalia per cui esiste una propensione ereditaria. Così vedremo in progresso che le scrofole ed il rachitismo scoppiano nell'infanzia, le malattie del cuore e del petto nella giovanezza, la gotta, il reumatismo, i calcoli vescicali, le emorroidi, l'ipocondria e la melanconia nell'età matura, lo scirro e l'apoplessia nella vecchiaia, quando i genitori trasmisero la predisposizione. Ma spesso eziandio queste malattie si manifestano più presto. Ecco perchè, generalmente,

(1) *Hofacker, loc. cit., p.* 25.
(2) *Haller, loc. cit., t. VIII, p.* 92.

il pieno ed intero sviluppo della pubertà assicura dalla maggior parte dei morbi ereditarii, come fa osservare Adams, che, del resto, nomina eziandio famiglie, in cui trasmettevasi ereditariamente la disposizione alla sordità od alla cecità (1). Così dunque, anche rapporto alle malattie, i genitori non tanto danno ai loro figli ciò che sono quanto la disposizione a divenire ciò che divennero essi medesimi.

5.° Spesso trasmettonsi le mostruosità primordiali. Anna riferisce il caso di un padre e di un figlio che avevano entrambi dodici dita nelle mani e nei piedi (2). Van Derbach parla di una famiglia spagnuola, quaranta membri della quale aveano dita soprannumerarie (3). Questa osservazione fu più volte ripetuta (4). Marc conosce una famiglia in cui le ernie ombilicali sono ereditarie da tre generazioni (5). Fatti analoghi si presentano anche negli animali; vi è una foresta, nella quale si osservarono per una serie di anni, cervi che non avevano ancora corna nel primo anno della vita, ed in seguito non acquistavano che una daga (6).

Ma le disposizioni primordiali non sono le sole che si trasmettono per eredità; lo stesso avviene egualmente a quelle che si manifestarono accidentalmente, o furono recate dalla volontà (6.°, 8.°).

6.° Le mutilazioni ce ne danno la prova più evidente. Non di rado si vedono mastini (7) e cani da guardia venire al mondo scodati. Langsdorf ci afferma come questo fenomeno si mostra spesso principalmente al Kamtsciatka, ove si ha l'uso di scodare i cani che servono a tirare le slitte. Un uomo in cui il dito mignolo della mano destra era stato in parte troncato e rimesso trasversalmente, generò, secondo Blumenbach(8), molti figli che aveano il dito mignolo della mano destra storto. Un altro, di cui parla Hohl (9), nel quale l'iride dell'occhio destro era poco mobile, e presentava una macchia bruna, e ciò provocato da un accidente avvenuto nella sua infanzia, trasmise compiutamente questa deformità al suo primo figlio, mentre fra gli altri, i primi l'ebbero in grado meno

(1) *A philosophical dissertation on the hereditary peculiarities of the human constitution, p.* 12.

(2) *Salzb. med. chirurg. Zeitung*, 1805, *t. IV*, *p.* 212.

(3) *Meckel, Deutsches Archiv*, *t. VIII*, *p.* 181.

(4) *Froriep, Notizen, t. XLI, p.* 40. — *Gerson, Magazin, des auslaendischen Literatur, t. XXVI, p.* 257.

(5) *Diz. delle sc. mediche, t. VI, p.* 527.

(6) *Neujahrsgeschenk fuer Jagdliebhaber, p.* 73.

(7) *Der Naturforscher, t. XV, p.* 25.

(8) *Trevirano, Biologia, t. III, p.* 452.

(9) *Meckel, Archiv fuer Anatomie*, 1828, p. 184.

notabile, e gli ultimi non ne presentarono alcuna traccia. Una donna che avea già dati alla luce parecchi figli, fu colta da violento panereccio, che lasciò notabile deformità del dito; due figli di cui si sgravò in seguito offrirono la stessa deformità, secondo ciò che assicura Voisin (1).

7.° Un accidente che avvenga ai genitori può determinare una idiosincrasia nei figli. La figlia di certa donna in cui un salasso avea prodotte funeste conseguenze, non potea farsi la più lieve graffiatura alla pelle, senza soffrire tosto fortissima emorragia, accompagnata da estrema debolezza. Essa trasmise questa idiosincrasia ai suoi figli (2).

8.° Egualmente si trasmettono gli effetti dell' educazione. I cacciatori tutti riconobbero che quando un cane è bene ammaestrato, i piccoli ch'esso dà, quelli specialmente che più gli somigliano nel fisico, sono anch'essi facilissimi ad ammaestrare (3). Questa trasmissibilità si estende eziandio al modo particolare di attitudine sviluppato dall'educazione: si destinano generalmente i cani giovani allo stesso genere di caccia dei loro genitori, perciocchè riesce più facile l'ammaestrarveli, e vi si mostrano più inclinati per le loro naturali disposizioni (4). I cani da guardia sono avvezzati ad andare nell'acqua, e quanto più questa divenne il loro elemento tanto più naturale inclinazione dimostrano i loro piccoli a gettarvisi: un cane di questa specie erasi accompagnato con un cane da pastore, ed i piccoli che nacquero da questa unione conservarono per varie generazioni la capacità di prendere la cacciagione (5). I cani americani appartenenti alla razza trasportata dai primi Europei nel Nuovo Mondo, ereditano l'attitudine a cacciare i pecari, per guisa che, senza preliminare istruzione, sanno eseguire questa caccia, e garantirsi dai pericoli che presenta (6). I cavalli, i genitori dei quali furono montati da abili cavalieri, si educano più facilmente degli altri al maneggio (7). Secondo F. Cuvier (8), le giovani volpi, nei paesi in cui si tendono di frequente dei lacci alla loro specie, spiegano maggior prudenza dalla prima loro uscita dalla tana, che non ne dimostrino le vecchie in regioni dove non sogliono perseguitarle. La specie umana è parimente suscettibile di perfezionarsi; lo sviluppo delle facoltà intellettuali nei genitori,

(1) *Gerson, loc. cit., t. XXVI, p.* 258.
(2) *Diz. delle sc. med., t. IV, p.* 190.
(3) *Der Naturforscher, t. XV, p.* 34.
(4) *Bechstein, Gemeinnuetzige Naturgeschichte, t. I, p.* 585.
(5) *Baer, Entwickelungsgeschichte der Thiere, p.* 35.
(6) *Froriep, Notizen, t. XXV, p.* 185.
(7) *Hofacker, loc. cit., p.* 34.
(8) *Annali del museo, t. XI, p.* 463.

rende i figli più atti ad approfittare dei beneficii dell'educazione. I giovani selvaggi, salvo rare eccezioni, poco si adattano alla civilizzazione europea, o non ne prendono che l'estrinseco, e pesa loro l'esservi sottoposti. E come vedemmo la circospezione passata in uso trasmettersi per successione negli animali, così del pari disposizioni particolari dell'animo e del carattere si trasfondono nei figliuoli. Ma l'uomo ha inoltre la sua coscienza e la sua libertà, che gli permettono di perfezionare ciò che ha ricevuto; se egli può combattere una predisposizione ereditaria alla malattia con una condotta abilmente calcolata, come nel caso precedentemente citato, in cui l'idiosincrasia emorragica fu distrutta coll'uso del solfato di soda, può anche riconoscere quali sono tra le sue inclinazioni quelle che gli derivano dai genitori, e combatterne quelle che gli sembrano incompatibili colla sua più illuminata coscienza.

§. 304. La natura ritorna dallo straordinario all'ordinario. In mezzo alle anomalie che presentano certi individui, essa tende a mantenere la specie conforme al suo tipo ideale.

1.° La trasmissione ereditaria non si diffonde, il più del tempo, che ad alcuni figli derivanti dal matrimonio. Ciò si vede nei casi di predisposizione ereditaria alle malattie, in cui, giusta l'osservazione di Adams, i figli che sono poi attaccati dalla stessa affezione, hanno pure tratti di reciproca rassomiglianza. Ciò parimente avviene per le mostruosità, conservando alcuni membri della famiglia la disposizione normale. Carlisle diede (1) la genealogia seguente di Colburn, nella quale le generazioni sono indicate con numeri romani, i figliuoli di una stessa generazione con cifre arabe, la serie dei quali indica pure la loro successione, il sesso mascolino colla lettera M, il femminino colla lettera F, e la conformazione delle dita delle mani e dei piedi colle lettere minuscole *a-f*, *a* indicante dodici dita delle mani e dodici dei piedi, *b* dodici delle mani ed undici dei piedi, *c* undici delle mani e dodici dei piedi, *d* undici delle mani ed undici dei piedi, *e* dieci delle mani ed undici dei piedi, finalmente *f* lo stato normale.

(1) *Philos. Trans.*, 1814, *p.* 94.

I.	II.	III.	IV.
F. *a*, ...	1. M. *f.*	1. M. *a* . . .	1. M. *b.*
	2. F. *c* . . .	2. F. *f.*	2. F. *f.*
	3-10. *a.*	3. M. *d.*	3. M. *a.*
		4. M. *a.*	4. M. *f.*
		5. F. *a.*	5. M. *a.*
			6. M. *a.*
			7. F. *f.*
			8. M. *f.*

Se valutiamo l'anomalia dal numero delle dita soprannumerarie, vediamo che, quantunque sia essa più rilevata in alcuni individui della terza generazione che in quella della seconda, pure andò, somma totale, diminuendo, e poi finì del tutto. Infatti, la normalità sta verso l'anormalità, nella prima generazione : : 1 : 35; nella seconda : : 1 : 14; nella terza : : 1 : 3,75.

2.° Alcune volte la successione trasmette soltanto la predisposizione ad una qualità, la quale non apparisce che nella generazione seguente. Questa qualità manca dunque per una generazione, durante la quale la sua predisposizione rimane laterale, e si mostra nuovamente in quella che segue, sicchè i figli rassomigliano, non ai genitori, ma ai loro avoli. Ne abbiamo un esempio nella seguente genealogia di Grazio Kalleja (1).

I.	II.	III.
M. *a.*	1. M. *a.*	1. M. *a.*
		2. M. *a.*
		3. F. *a.*
		4. M. *f.*
	2. M. *f.*	1. F. *a.*
		2. F. *a.*
		3. M. *f.*
		4. F. *e.*
	3.	2. F.
	3. F. *f.*	1. M. *e.*
		2. M. *f.*
		3. F. *f.*
		4. F. *f.*

(1) *Gleichen, Abhandlung ueber die Saamenthierchen, p.* 52.

Anna parla (1) di un uomo ben conformato, tra i cui parenti se ne trovavano due col labbro leporino, il quale ebbe, dalla prima moglie, undici figliuoli, due dei quali col labbro leporino, e due dalla seconda, colla stessa deformità. Due sposi, i cui padri erano rossi, ma che non avevano i capelli di tal colore, misero al mondo quattro maschi rossi, e tre femmine con chioma di altro colore (2).

3.° Poco a poco finisce l'anomalia e la natura ritorna allo stato normale. Trovansi, nelle lumache, individui, il guscio de'quali si ravvoltola a sinistra, ed i cui sacchi genitali, come tutti gli altri organi, sono situati al lato sinistro, anzichè a diritta. Questi individui non possono accoppiarsi con quelli, il guscio de'quali è vôlto a dritta; l'accoppiamento non è praticabile per essi se non con altri individui dal guscio pure manco; eppure fanno prole conformata come al solito (3).

La natura tende dovunque all'armonia, sicchè vuole un termine medio di forze nei suoi prodotti. Quindi, dopo essersene scostata per certi individui, ritorna essa prontamente alla ordinaria sua misura. Il vero genio è sempre isolato, e non si ridesta nella sua posterità; i talenti muoiono in una famiglia, a cui non rimane che a vivere della gloria dei suoi antenati; e mentre gli antichi ceppi degenerano, nuovi ne sorgono, locchè ristabilisce l'equilibrio.

4.° Un carattere straniero non può mantenersi in una specie o razza se non a condizione che la generazione sia continuamente operata dalla specie o razza straniera cui appartiene siffatto carattere. Succede adunque allora sino a certo punto un passaggio di una specie o di una razza all'altra. Allorchè Koelreuter fecondava lo stimate della *nicotiana rustica* col polline della *nicotiana paniculata*, ripeteva la stessa operazione sulle piante nate dai semi, e continuava così per alcune generazioni, ed otteneva piante che sempre più somigliavano alla *nicotiana panicolata*, ed anzi finivano coll'appartenere interamente a tale specie (4). L'accoppiamento con fagiano del bastardo prodotto dalla gallina domestica e dal fagiano, riprodusse fagiani puri. Non si riesce a rendere permanenti le razze perfezionate di cavalli e pecore se non badando, per almeno sei generazioni, di non adoperare alla propagazione che animali della più nobile razza, stalloni arabi, inglesi o spagnuoli, e montoni di Spagna.

(1) *Salzb. med. chir. Zeitung*, 1805, *t. IV*, *p* 212.
(2) *Siebold, Journal fuer Geburtshuelfe, t. I, p.* 266.
(3) *Chemnitz, in Der Naturforscher, t. VIII, p.* 163 ; *t. XVII, p.* 9.
(4) *Koelreuter, Fortsetzung, t. III, p.* 51.

Del pari, la schiatta dei Turchi e dei Persiani non acquistò in bellezza se non perchè si mischia da secoli con donne della Mingrelia e della Circassia. In America, i mulatti ritornano alla loro stirpe primitiva sin dalla terza generazione, quando si uniscono ad individui di quella progenie, ed anco, secondo alcuni autori, quando si propagano nella propria loro casta (1).

5.° La natura impedisce che si conservino le anomalie. La maggior parte dei mostri mancano delle condizioni necessarie per vivere; i giganti ed i nani sono generalmente inabili a riprodursi. La maggior parte dei bastardi di specie sono affatto impotenti, od almeno non ponno riprodursi tra di essi, e non divengono fecondi se non con gl' individui delle specie primitive, a cui presto ritorna la loro posterità. Nei vegetali ibridi, tutto è per solito perfettamente sviluppato, fuori del polline, il quale non consiste che in otricelli vuoti, sicchè i fiori non danno semi (2); possono per altro venir fecondati dal polline del padre e della madre, sebbene pure allora portino meno semi che le piante normali (3). Quando i bastardi del fagiano e della gallina domestica, o quelli del cardellino e del canarino, si accoppiano insieme, fanno bensì uova, ma o non le covano, od esse non si schiudono (4). Assicurasi che i muli non hanno animaletti spermatici, e che le ovaie e la matrice sono meno sviluppate nelle mule; il mulo è molto più focoso del cavallo, per cui suolsi castrarlo, ma tale circostanza non impedisce che non sia in generale inabile a riprodursi. Il bardotto ed il mulo generano col cavallo o coll'asino, ma spesso la prole derivante da queste unioni è debole, e muore poco dopo la nascita (6). Tutto ciò che fu detto della fecondità dei bastardi del canarino e del cardellino, della volpe e del cane, del cane e del lupo, ed altri (7), si riferiva probabilmente a casi in cui eravi stato accoppiamento di codesti meticci con individui di una delle due razze madri. Conosconsi esempii, nei vegetali, di ibridi che si propagarono nella loro forma; ma, da un canto, è più comune che le piante che ne derivano somiglino maggiormente all'uno od all'altro ceppo (8), e dall'altro cotesti

(1) *Diz. delle sc. med.*, *t. XXXIV*, *p.* 522.
(2) *Koelreuter*, *Verlaeufige Nachricht*, *p.* 39.
(3) *Ivi*, *p.* 42.
(4) *Der Naturforscher*, *t. VII*, *p.* 56.
(5) *Bechstein*, *loc. cit.*, *t. I*, *p.* 293.
(6) *Gleichen*, *loc. cit.*, *p.* 25.
(7) *Trevirano*, *Biologia*, *t. III*, *p.* 413.
(8) *Koelreuter*, *Fortsetzung*, *t. I*, *p.* 11.

ibridi sono poco fecondi, hanno grani di polline più piccoli e meno abbondanti di sostanza combustibile, e le loro antere, ora non si aprono mai, ora si aprono poco e solo all'epoca in cui già i fiori principiano ad appassire (1). Per altro, notasi gran varietà su tal particolare secondo le specie; gl' ibridi delle *nicotiana maggiore* e *glutinosa* erano assolutamente infecondi; quelli delle *nicotiana rustica* e *paniculata* si lasciavano fecondare dal polline di una delle specie madri, mentre il loro proprio non aveva la menoma virtù; quei dei *dianthus chinensis* e *carthamus* erano alquanto atti alla riproduzione, sì dal lato del maschio che da quello della femmina (2).

Alla fine, natura non conserva se non quanto sta con essa in armonia. Ciò che si formò contro le sue leggi, porta seco, giungendo ad esserlo, il suggello di inevitabile distruzione.

§. 305. Le principali circostanze che determinano le qualità della progenitura sono:

1.° L'armonia tra gl' individui che compiono la generazione. Fra gli animali domestici, scelgonsi per la monta i più belli, i più sani, quelli tra i quali esiste maggiore analogia rispetto alla grandezza, al colore, ed altro. Quando la dissimiglianza sia troppa tra il maschio e la femmina, avviene degenerazione, e Wolstein dà il nome di bastardi ai prodotti (3). Ma l'armonia più penetrante sta nell'amore reciproco; se i coniugi sentono avversione mutua, producono forme spiacevoli, figli meno vivaci e meno disposti. I figli dell'amore hanno più spirito, avvenenza e sanità; per altro non bisogna, per eufimismo assurdo, riservare specialmente questo epiteto ai figliuoli nati fuori di matrimonio, giacchè l'esperienza stabilisce il contrario per questi ultimi.

2.° Negli animali, la propagazione nella stessa famiglia ha buoni resultati: è dessa che assicura la bellezza dei cavalli arabi ed inglesi, delle pecore spagnuole, ed altri. Bojano fa osservare che il mescuglio delle differenti razze, quando si prolunga per qualche tempo, porta degenerazione generale nella specie cavallina. Il fatto può sussistere anche per l'uomo, in quanto concerne il fisico; ma, quando la propagazione sta in esso contenuta nei limiti di una sfera cui non può superare, lo sviluppo delle facoltà intellettuali se ne risente quasi sempre. Il legame tra prossimi parenti è contrario alla natura nella specie umana; fa d'uopo

(1) *Koelreuter, Fortsetzung, t. II, p.* 39.
(2) *Ivi, t. I, p.* 49.
(3) *Ueber das Paaren und Verpaaren der Menschen und Thiere, p.* 18, 21.

che ciò che sta separato si riunisca, e non avvi che tale riunione che renda possibile un fervido amore ed una progenitura vigorosa. Quindi i matrimonii fra stretti parenti, benchè ammessi nella remota antichità, furono posti nel numero dei delitti da tutti i popoli inciviliti, che considerarono i vincoli di famiglia come cosa sacra. Presso i Maomettani, all' incontro, l' incesto non è severamente punito, ed avviene frequentemente fra i Caraibi, a cui non ripugna sposare le proprie figliuole o sorellè. Simili unioni sono impossibili tra parecchie specie di animali, come il cervo, il capriuolo, ed altri, perchè solo individui di pari età vanno insieme in calore.

3.° La dissolutezza e l' immoralità non generano per lo più che figli deboli di corpo e di mente. Lo stato fisico, al momento della generazione, esercita pure influenza considerabile. I figli procreati nell'ubbriachezza non hanno spesso che sensibilità ottusa, od anco sono affatto idioti (1).

4.° L'età dei genitori determina le qualità della progenitura. Le uova delle gallinelle sono metà più piccole di quelle delle galline, ed i piccoli che una cagna partorisce dopo la sua prima fecondazione, non acquistano mai grande statura (2). Quando l'alce principia a riprodursi nel terzo anno, perchè trovò nutrimento copioso, i suoi piccoli sono miseri (3). Il cervo che proviene da genitori attempati acquista più prontamente le sue corna, divengono queste più belle, ed esso entra in calore alcune settimane prima degli altri (4). Così del pari, nella specie umana, i primi nati sono frequentemente più delicati e più deboli, perchè per la prima volta la forza plastica seguiva quella direzione, ed ivi, come altrove, ha essa d'uopo di esercizio per acquistare energia. Parecchi institutori pure notarono che i maggiori si trovano assai spesso superati in talenti e capacità dai loro minori.

I figli procreati in troppo avanzata età vanno soggetti a divenire rachitici, le malattie emorroidali si sviluppano in essi per tempo, ed hanno essi alcun che di tetro o di malinconico che non appartiene alla infanzia.

Allorquando esiste differenza di età tra i genitori, la progenitura è

(1) *Hofacker, loc. cit., p.* 101.
(2) *Bechstein, loc. cit., t. I, p.* 585.
(3) *Schriften, der Berliner Gesellschaft, etc., t. I, p.* 32.
(4) *Neujahrsgeschenk fuer Jagdliebhaber,* 1796, *p.* 17.

più vigorosa se l'età dell'uomo supera quella della donna che non nel caso opposto.

§. 306. Quali sono le qualità che si propagano, e dal padre, e dalla madre, al figliuolo? Una precisa risposta a tale quesito ci farebbe conoscere qual parte prenda cadaun sesso alla procreazione. Ma tosto ci convinceremo nulla esservi di assoluto neppure in tale rapporto, tutto essere possibile, e trovarsi soltanto fenomeni cui si osservano più spesso che altri.

1.° In generale, il bastardo riunisce le qualità del padre e della madre. Ma tre casi sono possibili: o il bastardo rassomiglia al padre rispetto a certi organi, a certa qualità, ed alla madre per altri organi e qualità, sicchè in sè riunisce qualità che appartengono ai due suoi genitori; oppure le qualità dei genitori si neutralizzano in certo modo, ed il prodotto non partecipa nè dell'uno nè dell'altra; finalmente, le qualità di uno dei due genitori in esso predominano. Il colore della pelle ci somministra esempi sensibili di queste tre gradazioni. Alcune volte il piccino porta ad un tempo i colori dei due suoi genitori, ed è ciò che chiamasi *pezzato*, nelle bestie cornute, e massime nella specie cavallina, quando i colori dei genitori erano opposti od almeno assai dissimili. In altre circostanze, i colori dei due genitori si combinano in uno solo, per esempio, il bianco e nero in bigio, nelle oche, nei buoi, nei cavalli. Girou di Buzareingues pretende che vi sia tanto meno fusione quanto i colori dei genitori sono più contrastanti, maggiori le forze motrici dell'animale, e più profonda l'inserzione dei peli; ei sostiene che quella cessa principalmente nei punti più lontani dal fomite principale della vita interna, come le parti anteriori della testa o le estremità delle membra (1). Nel terzo caso, non si manifesta nei piccoli che l'uno o l'altro dei due colori; gli agnelli delle pecore nere e bianche sono, per lo più, o interamente neri, o totalmente bianchi; i piccoli dei sorci bianchi e bigi sono sempre, secondo Colladon, o bianchi o bigi totalmente; i figli dei cervi bianchi o bruni non sono mai screziati, ma bianchi o bruni (2).

Secondo Koelreuter (3) il miscuglio o la fusione delle qualità che appartengono ai genitori, avviene principalmente nei casi in cui si producono ibridi sterili, mentre la predominanza delle qualità proprie di

(1) *Della generazione*, *p.* 124, 125.
(2) *Neujahrsgeschenk fuer Jagdliebhaber*, 1818, *p.* 165.
(3) *Koelreuter*, *Fortsetzung*, *t. III*, *p.* 107.

una delle due razze procreatrici si osserva in quelli che conservano ancora qualche fecondità.

2.° Sembra che in parte per la natura delle specie il prodotto somigli maggiormente al padre od alla madre. Quando la *nicotiana paniculata* era stata fecondata col polline della *nicotiana rustica*, e quindi si fecondavano gl' ibridi provenienti da questo miscuglio col polline della *nicotiana paniculata*, le piante somigliavano alla *nicotiana rustica* maschio; si fecondavano invece la *nicotiana rustica* colla *nicotiana paniculata*, e gl' ibridi col polline di quest'ultima, la pianta somigliava alla *nicotiana rustica* femmina, di manierachè questa aveva in ogni parte la preponderanza (1). Quando Knight prendeva diversa quantità di polline di altre varietà di melo per fecondare quelli di Siberia o d'Inghilterra, i bastardi somigliavano sempre alla varietà madre (2); quando, invece, spandeva il polline di un mandorlo su alcuni fiori di pesco, otteneva pesche, dal nocciolo delle quali nascevano peschi (3). Un abile giardiniere di Koenigsberg, Senff, fecondò i fiori della calvilla rossa di estate col polline di cinque diverse varietà di melo; i frutti degli alberi bastardi che ottenne in tal guisa furono assai differenti; quelli della varietà detta *winterkurzstielchen* aveano la consistenza ed il sapore della madre; quelli della reale d' Inghilterra riunivano il colore e la forma della madre alla consistenza ed al sapore del padre; quelli finalmente dell'*holzapfel* aveano maggiormente della madre, sì rapporto alla forma che rapporto al sapore. Si trovò maggior somiglianza col padre nei bastardi del cardellino e del canarino, del cardellino e del verdetto (4), della puzzola e del furetto, secondo Lewis; dello stambecco e della capra, giusta Wattewyl; maggiormente colla madre in quelli del cigno cantore e dell'oca (5), del becco e della pecora merinò, secondo Ribbe, ed altri. Non sono questi però che fatti isolati, e sembra che negli animali, la natura degl' individui procreatori eserciti una influenza più manifesta sulla determinazione delle qualità del piccolo. Humphreys osservò che i piccoli dell'ancone somigliavano ora più al padre, ora maggiormente alla madre, che un ancone maschio si fosse accoppiato con una pecora, od un ancone femmina

(1) *Koelreuter, Fortsetzung, t. I. p.* 15.
(2) *Reil, Archiv fuer die Physiologie, t. XII, p.* 97.
(3) *Nuovo Bollettino della Società filomatica*, 1820, *p.* 90.
(4) *Diz. delle sc. mediche, t. XXXII, p.* 264.
(5) *Annali del Museo, t. XII, p.* 119.

con un montone (1). I bastardi che produce una cagna con un lupo hanno maggior somiglianza or colla madre (2), ora col padre (3). L'individualità però non è sempre neppur essa il principio determinante, giacchè si osservano talvolta varietà differenti in una stessa portata; così di cinque piccini generati da un corvo e da una cornacchia mantellata, due erano neri come il padre, due bigi come la madre ed uno di colore misto (4). Humphreys vide altresì che di due piccoli di un ancone, uno somigliava più al padre, l'altro alla madre. Nella specie cavallina, il puledro ha maggior somiglianza col padre, ma soltanto allorchè questo è di razza pura (5). Secondo Klaproth, allorchè le razze mongola e caucasica si mescolano insieme, i figli presentano sempre il carattere della prima, sia che ad essa appartengano il padre o la madre.

3.° Quanto alla forma, si osserva maggior somiglianza fra il piccolo ed il padre nei bastardi del fagiano e della gallina (6), del piccolo tetraone e del gallo di campagna (7), del camoscio e della capra (8). Egualmente la razza è nobilitata dagli stalloni arabi, spagnuoli ed inglesi. Ma ancor più di frequente la forma e la statura sono determinate dalla madre, ciò che accade nei muli e nei bardotti, nei bastardi dell'asino e dello zebro (9), del cane e della femmina della volpe (10). Mentre nei cavalli (11) e nei bastardi del piccolo tetraone e del gallo di montagna il padre determina la forma, e la madre le dà la statura. Fra i Persiani, i discepoli di Zoroastro, i quali non si mescolano che fra essi, sono bruni e brutti, mentre i grandi, che traggono le loro mogli dalla Circassia e dal paese di Cachemire, hanno forme più belle (12).

4.° La forma delle membra è determinata più particolarmente dal padre nei nostri animali domestici e nei bastardi degli *anas glaucion* e *querquedula*, del becco e della pecora merina, del cane e della femmina

(1) *Philos. Trans.*, 1813, *p.* 88.
(2) *Masch, in Der Der Naturforscher, t. XV, p.* 32.
(3) *Goffredo di Sant'Ilario, negli Annali del Museo, t. IV, p.* 102.
(4) *Naumann, Naturgeschichte der Voegelt. II, p.* 63.
(5) *Hofacker, loc. cit., p.* 93.
(6) *Haller, loc. cit., t. VIII, p.* 102.
(7) *Neujahrsgeschenk fuer Jagdliebhaber*, 1795, *p.* 50.
(8) *Ivi*, 1803, *p.* 26,
(9) *Annali del Museo, t. IX, p.* 225.
(10) *Neujahrsgeschenk fuer Jagdliebhaber*, 1795, *p.* 108.
(11) *Bechstein, loc. cit., t. I, p.* 252.
(12) *Virey, Stor. nat. del genere umano, t. I, p.* 192.

della volpe, del capriuolo e della capra, del cervo e della vacca (1); ma più dalla madre nei bastardi dell'asino e dello zebro (2), del montone e del camoscio, del gallo e dell'anitra (3). La propagazione di dita soprannumerarie nelle mani e nei piedi dal lato della madre si osserva in parte nelle genealogie citate più sopra (§. 303); essa fu inoltre osservata da Morand (4), Witgens ed altri. Il mulo ha la groppa più lunga di quella del cavallo, e sei vertebre lombari come esso, ma talor eziandio non ne ha che cinque, come l'asino.

5.° La coda somiglia a quella del padre nel mulo e nei bastardi del fagiano e della gallina (5), degli *anas glaucion* e *querquedula* (6), del cane e della lupa (7), dell'orso e della cagna (8); a quella della madre nel bardotto, e nel bastardo del montone e della capra (9). Nel bastardo del cane e della lupa, essa è nello stato neutro, cioè nè ripiegata, come nel cane, nè pendente, come nel lupo, ma quasi sempre estesa in linea retta (10).

6.° Quanto alla locomotilità, il mulo riceve dal padre l'attitudine a sopportare la stanchezza e la sicurezza del passo. Il bastardo del camoscio e della capra ha egualmente maggior forza muscolare, e supera gli scogli più scoscesi; quello degli *anas glaucion* e *querquedula* è anche esso privo di motilità per terra, e buon nuotatore come il padre.

7.° Il mulo ha la voce ed il nitrito del padre, ed il bardotto il raglio dell'asino. I bastardi, invece, del cane e della lupa non abbaiano. Qui si osserva talora una specie di miscuglio; i bastardi del cane e della femmina della volpe latrano, ma con voce più rauca, ed urlano come i lupi quando sentono qualche dolore (11); un bastardo di orso e di cagna latrava e grugniva (12).

8.° Il colore della pelle del padre passa spesso in retaggio nei colombi, nei conigli, nelle pecore, nei cani, ed in alcuni bastardi, quello per esempio, del piccolo tetraone e del gallo di montagna. Il colore

(1) *Hofacker, loc. cit., p.* 90.
(2) *Annali del Museo, t. IX, p.* 225.
(3) *Hofacker, loc. cit., p.* 99.
(4) *Storia dell' Accad. delle sc.*, 1770.
(5) *Frisch, in Der Naurforscher, t. VII, p.* 156.
(6) *Annali del Museo, t. VII, p.* 222.
(7) *Pallas in Der Naturforscher, t. XV, p.* 25.
(8) *Bechstein, loc. cit., t. I, p.* 702.
(9) *Ivi, p.* 427.
(10) *Masch, in Der Naturforscher, t. XV, p.* 25.
(11) *Neujahrsgeschenk fuer Jagdliebhaber*, 1795, *p.* 108.
(12) *Bechstein, loc. cit., t. I, p.* 702.

della madre viene trasmesso nel mulo, come nei bastardi del cavallo e dello zebro, del cane e della volpe femmina (1), del camoscio e della capra (2). Il bastardo dell'asino e dello zebro ha il color bigio e la striscia nera lungo la colonna vertebrale proprii del padre, e le strisce trasversali, principalmente alle cosce, al garrese ed alla testa, che caratterizzano la madre. Nella specie cavallina, il color del padre e quello della madre si trasmettono con egual frequenza ai poledri (3). L'anomalia cutanea particolare della famiglia Lambert, e che rammentava la conformazione del porco-spino, non si trasmetteva che agl'individui maschi.

9.° La natura e principalmente la finezza del pelo sono determinate in ispecialità dal padre. Così il pelame delle nostre capre e pecore indigene è infinitamente più nobilitato dai becchi di Angora o dai montoni merini, che non dagl'individui femminini di queste due razze. Il pelo del bastardo dell'orso e della cagna somiglia egualmente a quello del padre. Ma il pelame, in ciò massimamente che riguarda la sua lunghezza, presenta maggior analogia con quello della madre nel bastardo del montone e della capra (4), in quello del cane e della femmina della volpe, nel mulo e nel bardotto. Secondo Ribbe, il bastardo del becco e della pecora merini ha la lana del collo, del petto, del dorso e dei fianchi simile a quella della madre, mentre, sulla parte anteriore del capo, al sacro, alle cosce ed alla coda, è mista di peli.

10.° La forma della testa, che, negli animali, è determinata principalmente dalla proporzione degli organi manducatorii ed olfattorii, si propaga principalmente dal padre, ciocchè si osserva negli animali domestici in generale, nei bastardi del fagiano e della gallina, del gallo di Faraone e dell'anitra, degli *anas glaucion* e *querquedula*, dell'asino e dello zebro(5), del cavallo e dello zebro, del cane e della lupa , del cane e della volpe, del becco e della pecora merini, e finalmente nei muli. Masch però vide la testa conformata come quella della madre in un bastardo di cane e lupa. Il becco somiglia a quello del padre nei bastardi di gallina di Faraone e di anitra, e della madre in quelli del cardellino e del fanello (6). Le orecchie sono per lo più come quelle del padre, principalmente nel mulo e nei bastardi di asino e di zebro, di cavallo e di zebro, di becco e

(1) *Neujahrsgeschenk fuer Jagdliebhaber*, 1795, *p.* 108.
(2) *Ivi*, 1803, *p.* 26.
(3) *Hofacker*, *loc. cit.*, *p.* 97.
(4) *Bechstein*, *loc. cit.*, *t. I*, *p.* 427.
(5) *Annali del Museo*, *t. XI*, *p.* 237.
(6) *Diz. delle sc. med.*, *t. XXXII*, *p.* 264.

di pecora merini, di cane e femmina di volpe; somigliano a quelle della madre nel bastardo dell'asino e dello zebro, e serbano il grado medio nel bardotto.

11.° Sotto il rapporto morale, predomina l' influenza della madre. Il mulo ha la vivacità della madre, che lo rende atto a spiegare momentaneamente maggior forza che non l'asino, di cui mostra d'altronde la costanza nel sopportar le fatiche. Egualmente il bardotto è grave e lento, il bastardo dell'asino e dello zebro indocilissimo, quello del cane e della lupa non suscettibile di addomesticamento (Pallas). In alcune lingue questa provenienza delle facoltà morali sembra essere stata consacrata dall'uso; tal è, fra le altre, la tedesca, nella quale il buon senso si esprime colla voce *mutterwitz* (spirito materno). Sinclair nomina alcune donne di talento che resero più attive le facoltà intellettuali nelle famiglie a cui si legarono, e fa tra le altre risalire ad una donna i talenti che distinsero quella di Pitt. Talora i bastardi degli animali somigliano maggiormente al padre sotto questo rapporto; quelli di cane e lupa, osservati da Marolle, erano trattabili come cani, nè lasciavano scorgere alcun segno di selvatichezza se non che nella loro voracità per la carne. In altre circostanze, si trovano simultaneamente entrambi i rapporti; secondo Masch, di sei piccoli che produsse un cignale con una scrofa, cinque aveano la testa e la pelle del padre, fuggivano gli uomini, rigettavano l'orzo, mangiavano erba e foglie, stavano insieme e vivevano appartati dai majali addomesticati; il sesto era bianco come un majale domestico, non avea paura degli uomini, amava l'orzo e restava frammisto alla mandra.

12.° La stessa qualità può adunque essere determinata ora dal padre or dalla madre, nè si potrebbe su questo proposito stabilir nulla di generale. Non pertanto, generalmente il maschio esercita maggiore influenza sull' irritabilità, e la femmina sulla sensibilità. Fabricio adunque non si allontanò di troppo dal vero (1) dicendo che si ereditano dal padre la gotta e le cachessie, dalla madre gli spasimi, la malinconia, la vivacità e le facoltà intellettuali; o Gleichen (2), assicurando che il maschio determina lo scheletro osseo e la femmina gli occhi. Secondo Linneo, negl' ibridi dei vegetali, le parti sessuali somigliano maggiormente alla madre, la corolla ed in generale le parti esterne al padre. Egualmente, giusta le osservazioni di Senff, giardiniere di Koenigsberg, le

(1) *Resultate naturhistorischer Vorlesungen*, p. 60.
(2) *Ueber die Saamenthierchen*, p. 43.

foglie hanno più del padre che non le frutta. Girou affermò che la madre influisce maggiormente sulla plasticità, ed il padre sulla vitalità esterna (1); questa asserzione non è fondata su prove sufficienti. Si richiedono ancora altri fatti onde poter affermare che la madre determini più i visceri, come Vicq d'Azyr pretende aver osservato, e ch'essa principalmente assicuri la longevità, come afferma Sinclair.

13.° Finalmente, abbiamo ancora ad esaminare l'influenza del padre e della madre relativamente al sesso del figlio. In certi animali i sessi simili influiscono l'uno sull'altro; il giovane maschio somiglia maggiormente al padre, la giovane femmina alla madre. Questo fenomeno avviene nella maggior parte degli uccelli, e, secondo Hausman, nella specie cavallina. Girou pretende che sia principalmente vero, nei nostri animali domestici, per ciò che concerne la statura, la lunghezza del pelo, l'ampiezza della pelvi, in una parola, le circostanze della vita plastica, e che questa analogia divenga più manifesta coi progressi dell'età che nel principio non era. I tori neri producono spesso colle vacche rosse i vitelli rossi nel momento della loro nascita, ma che divengono neri col tempo; nelle circostanze inverse, i giovani maschi sono dapprima neri, e crescendo divengono rossi (2).

Sembra ancor più comune che i genitori agiscano sul sesso opposto al loro del prodotto della generazione (3). Una dei Colburn (§. 303, 1°, II), diede alla luce tre maschi e due figlie, e propagò la sua infermità a tutti i maschi, ma ad una figlia soltanto; il secondo figlio di Gratio Kalleja (§. 303, 2.°, II) ebbe un figlio ben conformato, e tre figlie attaccate dall'infermità ereditaria: la figlia non propagò l'anomalia che ad uno dei suoi maschi, e non alle figlie. Un uomo che aveva il palato mal conformato, generò quattro figli ben costituiti, e tre figlie attaccate da labbro leporino e scissione del velo del palato, ed egualmente la sorella della madre ebbe cinque figlie ben conformate e cinque figli con labbri leporini (4). Una donna, di una famiglia in cui eranvi stati parecchi ipospadii, diede alla luce due figli colti da questa infermità (5). Un'altra donna di mente limitata, e la famiglia della quale annoverava parecchi membri colti da durezza di orecchio e da idiotismo, si sgravò di due maschi sordi-muti, uno dei quali era inoltre imbecille, di due figlie

(1) *Della generazione, p.* 129.
(2) *Ivi, p.* 124.
(3) *Haller, loc. cit., t. VIII, p.* 99. — *Hofacker, loc. cit., p.* 98.
(4) *Nov. Act. Nat. Cur., t. I, p.* 445.
(5) *Meckel, Handbuch der pathologischen Anatomie, t. I, p.* 20.

sane, e finalmente di un maschio, il quale godeva egualmente perfetta sanità (1). Un negro di Berlino produsse con una donna bianca sette figlie mulatte e quattro figli bianchi (2). Analoghe osservazioni furono fatte in bastardi di animali; fra i poledri della giumenta di cui si parlò più sopra (§. 301, 5.°), prima fecondata da un couagga, le femmine somigliavano più dei maschi alla loro madre pel colore del pelo. Dei bastardi di cane e lupa, i due maschi somigliavano al lupo, in quanto alla forma, ai movimenti, all'avversione pegli uomini, alla diffidenza ed all'allontanamento pei cani, mentre la femmina aveva la testa di cane, non trottava come il lupo, era familiare coi cani, e mostrava meno avversione pegli uomini (3).

Girou assicura che gli stessi fenomeni avvengono nella generazione ordinaria rispetto alla conformazione della testa e delle membra, al colore ed al naturale, quindi, in generale, alla sensibilità ed alla irritabilità; egli osserva che le mule hanno il crine più lungo, la pelvi più larga, sono più ostinate e viziose, somigliano quindi maggiormente al padre che i muli, e che questi ultimi hanno spessissimo il pelo colorito della madre (4). Aggiunge che il cane maschio somiglia più alla madre, e la femmina al padre; che una giumenta rasa partorì tre giumenti forniti di pelo ed un puledro maschio raso; che una vacca dal pelo bianco sparso di rosse macchie produsse quattro maschi che le somigliavano pel fondo del colore e la distribuzione delle macchie, ed una femmina simile al toro; infine, che lo stesso succede nelle pecore e nei gatti (5).

14.° Lo stesso scrittore dice che, allorquando avviene tale rapporto, i figli somigliano ai loro avoli del medesimo sesso (6); che, quindi, un tenero maschio, il cui padre somigliava alla madre, ha simiglianza col padre del padre, e, perchè la figliazione sia più chiara,

Prima generazione:	avolo,	avola;	avolo,	avola;
Seconda generazione:	padre		madre,	
Terza generazione:	figlio,	figlia;	figlio,	figlia.

(1) *Meckel, Archiv fuer Anatomie,* 1828, *p.* 186.
(2) *Siebold, Journal fuer Geburtshuelfe, t. VII, p.* 2.
(3) *Masch in Der Naturforscher, t. XV, p.* 25.
(4) *Della generazione, p.* 119.
(5) *Ivi, p.* 120, 121.
(6) *Ivi, p.* 123.

Osiander aveva già notato qualche cosa di analogo (1).

Così dunque in generale, ciò che differisce, avendo pure affinità, esercita la più forte influenza, ed in ciò ritroviamo traccie della legge, differenza nell' identità ; la figlia somiglia al padre, perchè a lui essa maggiormente si ravvicina nella sua origine, ma se ne scosta per la sua sessualità ; il figlio ha somiglianza coll'avolo, perchè se ne avvicina per la sessualità, e n' è più lontano in quanto alla origine. Se il modo onde spiegammo precedentemente (§. 35, 3.°) la scoperta fatta da Chamisso, si trova esatto, cotesto rapporto viene portato il più oltre possibile nei bifori, in cui il modo di riproduzione varia secondo le generazioni, ed in cui i figli non sono mai procreati come i loro genitori, ma bensì come i loro avoli.

§. 307. La determinazione del sesso merita prima di tutto di fermare la nostra attenzione.

I. Principiamo col rimuovere alcune opinioni inammissibili.

1.° La pianta è, di sua natura, ermafrodita, e la manifestazione di un sesso a parte viene determinata dalle circostanze in mezzo a cui essa si sviluppa. Giusta le indagini di Mauz, lo sviluppo del sesso mascolino sarebbe favorito, nei vegetali dioici, da un terreno asciutto, renoso e poco alletamato, dal non troppo addentrarsi delle sementi, e dalla libera azione della luce solare ; quello del sesso femminino, all' incontro, dal suolo umido, dall' abbondante ingrasso, dal profondo internamento dei semi e dalla mancanza di luce (2). La pianta femminina diveniva qualche volta ermafrodita (3) o mascolina, allorchè facevasi su di essa agire più luce e calore, o quando il calore asciutto succedeva a tempo umido e freddo (4). Per altro non avveniva costantemente il fenomeno ; giacchè, quando si portavano fusti mascolini in una conserva, alla siccità ed alla luce, vi si sviluppavano fiori femminini (5). Nei vegetali monoici, la siccità e la luce erano favorevoli al sesso mascolino, l' ingrasso e l'umidità al femminino ; la dicogamia ginandrica si manifestava specialmente quando forte calore succedeva alla pioggia ; la dicogamia androginica e l'ermafrodismo omogamico, all' incontro, all'ombra e nell'umidità. In generale, il sesso femminino predominava nel cuore dell' inverno, la dioecia

(1) *Loc. cit.*, *t. I*, *p.* 634.
(2) *Sprengel*, *Neue Entdeckungen*, *t. III*, *p.* 342.
(3) *Ivi*, *p.* 345.
(4) *Ivi*, *p.* 348.
(5) *Ivi*, *p.* 349.

mascolina nel mezzo della state, la dicogamia androginica al principio della primavera, la dicogamia ginandrica alla fine dell'autunno, l'ermafrodismo omogamico al principio ed alla fine dell'estate (1). Knight osservò pure che i melloni acquatici non portavano che fiori mascolini quando la temperatura era alta, e fiori femminini le zucche, quando era bassa. Questi fatti corrispondono alle nostre viste sul carattere sessuale, poichè crediamo che l'incremento dell'espansione e della volatilizzazione chiami il sesso mascolino, e quello della contrazione e della plasticità interna, il femminino; ma, in generale, provano quanto poco entri la sessualità nell'essenza del vegetale, dimostrando non essergli che un attributo accessorio ed eventuale.

All'incontro, negli animali superiori e nella specie umana, il carattere sessuale ha radici troppo profonde, penetra troppo innanzi nell'organizzazione, sta attaccato all'individualità con troppo intimi legami, perchè circostanze estrinseche possano determinarlo, una volta già principiata la vita individuale. Secondo Ackermann (2), l'embrione non ha sulle prime sesso propriamente detto, poi divien femmina quando l'embriotrofo è talmente copioso che non trova bastante ossigeno per coagularsi compiutamente, all'incontro maschio, quando un eccesso di ossigeno rende lo stesso embriotrofo più duro e più solido. Knox (3) crede che l'embrione contiene gli elementi dei due sessi, e che la sua sessualità viene determinata dalla predominanza che acquista uno dei sessi; ma non procurò di farci sapere da che cotesta predominanza dipenda. Secondo Goffredo di Sant'Ilario, il primo ramo dell'arteria spermatica si reca nell'ovaia o nel testicolo, ed il secondo nei corni della matrice o negli epididimi; egli ritiene che il sesso dipenda da quest'ultimo ramo: allorchè esso discende parallelamente al primo, e di conserva con esso, si produce un epididimo, e l'ovaia diventa testicolo; quando, all'incontro, i due rami si allontanano uno dall'altro al loro punto di divisione, in guisa che il secondo si porti, non come nel primo caso al principio, ma al fine dell'ovidutto, si formano corni di matrice (4).

In siffatta teoria, la differenza sessuale dipenderebbe unicamente dalla circostanza che un'arteriola facesse angolo acuto od angolo ottuso con altra arteriola vicina!

(1) *Sprengel, Neue Entdeckungen, t. III, p.* 351-356.
(2) *Infantis androgyni historia, p.* 53.
(3) *Froriep, Notizen, t. XXIX, p.* 339.
(4) *Philos. anat., t. II Delle mostruosità um. Parigi,* 1823, *p.* 359.

2.° Nell'antichità si ammetteva che l'uomo determini il sesso, che il testicolo destro formi il seme destinato ai maschi, ed il sinistro quello che deve produrre le femmine. Galeno assegna per causa che l'arteria spermatica sinistra, nascente dalla renale, dà per ciò appunto sperma più acquoso, mentre quella dal lato destro è più riscaldata, per la vicinanza del fegato. Ma il fatto non è più esatto di quello sia giusta la conclusione. Si hanno parecchi esempi di uomini muniti di un solo testicolo che generarono sì maschi che femmine (1), e Graaf cita quello d'un uomo, il quale, privo del testicolo sinistro, statogli estirpato, procreò delle figliuole (2).

3.° Secondo altri, i figli sarebbero maschi quando il seme giungesse nel lato destro della matrice, e femmine quando arrivasse al sinistro. Ma, negli animali di matrice divisa, trovansi embrioni, senza distinzione di sessi, in ambi i corni. Henke (3) e Millot (4) pretendevano che l'ovaia destra contenesse i germi mascolini, e la sinistra i germi femminini, sicchè, secondo la posizione presa dalla donna, lo sperma produrrebbe un ragazzo od una fanciulla conforme il lato verso cui si spandesse. Tali asserzioni appena meritano seria confutazione; ma si può loro opporre il fatto citato da Dubois (5) di una donna che ebbe sette maschi, senza femmine, e di un'altra che diede alla luce cinque bambine senza maschi; l'ovaia destra era inferma nella prima, e la sinistra nella seconda. E non farebbe mestieri che un secondo Millot credesse spiegare il fatto dicendo che in Francia gli embrioni mascolini cedettero il posto di onore agli embrioni femminini, giacchè Jadelot (6) e Granville (7) videro donne offese da disorganizzazione di una ovaia produrre figli di ambi i sessi, anche in una sola gravidanza. Hufeland (8) vuole che la donna determini il sesso della progenitura, perchè, nei pesci, le uova fecondate collo stesso latte danno maschi e femmine; ma le uova non offrono, come lo sperma, differenze relative al sesso, ed ammettendone una insensibile per esse, si può parimente supporne una consimile nel latte. Sinclair, il quale adotta

(1) *Haller, loc. cit., t. VIII, p.* 79.

(2) *Loc. cit., p.* 10.

(3) *Vaellig entdecktes Geheimniss der Natur in Erzeugung des Menschen. Brunswick*, 1786, *in* 8.°

(4) *L'arte di procreare i sessi a talento, p.* 282.

(5) *Diz. delle sc. medic., t.* XXXIX, *p.* 9.

(6) *Ivi, p.* 10.

(7) *Philos. Trans.*, 1818, *p.* 308.

(8) *Journal der praktischen Heilkunde*, 1820, *fasc. I.*

lo stesso modo di vedere, si fonda sul fatto che certe donne fanno più femmine ed altre più maschi, mentre nulla di simile si osserva rispetto agli uomini; ma già Gleichen (1) aveva osservato che certi stalloni generano quasi sempre maschi, ed altri femmine, e la stessa osservazione fu pure fatta sopra uomini.

II. Il sesso del figliuolo può dipendere dall'esercitare il padre o la madre una influenza preponderante sulla sua formazione. Riuniamo prima i fatti relativi alla proporzione rispettiva dei due sessi: in generale, nascono 104 a 106 uomini per 100 donne. Secondo Poisson (2), nacquero in Francia, dal 1817 al 1826, 4,675, 574 fanciulle e 4,981, 566 fanciulli, locchè fa la proporzione di 100 : 106,55 (*); tra i quattordici milioni e mezzo di figliuoli venuti al mondo dal 1817 al 1831, la proporzione fu di 100 : 106,38 (3). Nella monarchia prussiana, nacquero, dal 1820 al 1829, 2,202,086 femmine e 2,332,916 maschi, da cui risulta la proporzione di 100 : 105,94 (4). Scorrendo gli elenchi di nascita dal 1773 al 1814, trovai essere nati, nella Prussia orientale, 420,349 fanciulle e 455,177 fanciulli, locchè dà una proporzione di 100 : 105,90. In quanto concerne altri stati o provincie, troviamo (5) che la proporzione delle nascite di femmine in confronto di quelle di maschi è come 100 a 108,91 in Russia, 107,61 nella provincia di Milano, 107,07 nel Mecklemburgo, 106,44 nei Paesi-Bassi, 106,27 nel Brandeburgo e nella Pomerania, 106,18 in Sicilia, 106,10 nella monarchia austriaca, 106,05 in Sassonia ed in Silesia, 105,86 in Westfalia e nelle provincie renane, 105,69 nel regno di Virtemberga, 105,38 in Boemia, 104,75 nella Gran-Bretagna, 104,62 in Isvezia.

1.° Non si può riconoscere qui l'influenza del clima (**), ma la stirpe dei popoli potrebbe pure contribuire alla varietà delle proporzioni. Tra gli abitanti israeliti della monarchia prussiana, le nascite di maschi sono molto più numerose. Bicker (6) assicura che il loro numero è

(1) *Journal der praktischen Heilkunde*, 1820, *fasc.* 1, *p.* 45.

(2) *Annuario del* 1829, *p.* 100.

(*) *Dal* 1817 *al* 1834, *nacquero in Francia* 8,983.755 *fanciulli e* 8,443,072 *fanciulle, locchè fa all'incirca* 17 : 16 (*Annuario del* 1837, *p.* 136).

(3) *Quetelet, Intorno all'uomo ed allo sviluppo delle sue facoltà, t. I, p.* 41.

(4) *Henke, Zeitschrift fuer die Staatsarzneikunde, t. XXXIII, p.* 52.

(5) *Quetelet, loc. cit., p.* 43.

(**) *In Francia, dal* 1817 *al* 1834, *questa influenza non fu sensibile; giacchè le nascite di una trentina di dipartimenti meridionali diedero* 2,552.192 *maschi e* 2,395,317 *femmine, locchè fa quasi la proporzione di* 17 : 16, *come per la Francia intera* (*Annuario del* 1837, *p.* 137).

(6) *Henke, loc. cit., t. XI, p.* 230.

di 5,318 e quello delle nascite di femmine di 4,682, donde risulta la proporzione di 100 : 113; nel 1827, nacquero 2,624 fanciulle e 2,956 ragazzi = 100 : 111; in Breslavia, la proporzione, dal 1782 al 1800, fu di 100 : 114 (1); a Berlino, secondo Hufeland, di 100 : 208. Valentin fissa egualmente la proporzione a 100 : 120, tra gli ebrei di Livorno, mentre non risulta che di 100 : 104 tra i cristiani di quella città.

2.° Tiensi per fermo che gli uomini robusti procreano generalmente più maschi: una donna ebbe da un uomo tisico cinque figliuoli, tutti femmine (2), ed altri simili esempi. Si pretende pure che la poliginia spossi l'uomo e moltiplichi le nascite femminine; ma tale asserzione fu confutata da Meiners (3). Hurat raccomandava all'uomo che vuole aver maschi l'uso degli alimenti caldi ed asciutti, l'abitudine dell'esercizio e la moderazione nei piaceri dell'amore; Venette insistè parimente su tali precetti, ed Hoesch (4) vi aggiunse la necessità di sottoporre la donna a vitto debilitante. Non è però cosa rara di vedere un uomo meschino procreare maschi, e non possiamo considerare il maggiore o minor vigore dei genitori come l'unica causa della differenza del sesso, perchè spesso accade che i gemelli non si rassomigliano sotto tale rapporto.

3.° Forse non tanto la forza vitale in generale, quanto lo sviluppo della sessualità, qui agisce come causa determinante (5). Un uomo di fattezze femminine genera particolarmente femmine con donna che presenta al sommo grado gli attributi del suo sesso, mentre quello nel quale la mascolinità è più gagliarda, procrea specialmente maschi con donna che si ravvicina al carattere mascolino (6). Giusta Girou, le femmine degli animali domestici danno più piccoli femmine quando loro si prodigano il nutrimento ed il riposo, e maschi quando sono nutrite meno copiosamente, e sottoposte a penoso lavoro. Per altro tale asserzione non si accorda col fatto da lui osservato che maschi di grossa testa producono più femmine, e quelli di testa piccola, larga pelvi e ventre spazioso, producono più maschi (7). Notasi pure che le donne più feconde, quelle per conseguenza in cui la sessualità è maggiormente sviluppata, sono precisamente quelle che partoriscono più maschi. Citasene una che

(1) *Correspondenz der Schlesischen Gesellschaft fuer vaterlaendische Cultur, t. I, p.* 58.

(2) *Osiander, loc. cit., t. I, p.* 318.

(3) *Goettingisches historisches Magazin, t. II, p.* 417.

(4) *Versuch einer neuen Zeugungstheorie, p.* 121,

(5) *Oken, Die Zeugung, p.* 138.

(6) *Wolstein, Ueber das Paaren und Verpaaren des Menschen, p.* 21.

(7) *Della generazione, p.* 133 *e seg.*

diede alla luce ventisei maschi e sei femmine (1); un' altra ebbe dal primo matrimonio ventisette ragazzi e tre fanciulle, e dal secondo quattordici fanciulli, senza femmine (2); una terza produsse trentotto maschi e quindici fanciulle (3).

4.° L'età dei genitori sembra avere dell'influenza. Potrebbesi dire che i gorgoglioni generano femmine nella loro giovinezza, in primavera, producono femmine e maschi nell'età matura, nell'autunno, ma che le uova che fanno sul cadere della loro vita non producono che femmine. Huber assicura che l'ape che si accoppia per tempo, fa prima uova di femmine, poi di maschi, ma quando non viene fecondata che dopo dieci a venti giorni, non dà che uova di bordoni. Secondo Girou, tra i nostri animali domestici, i maschi troppo giovani o troppo vecchi danno più femmine, e così pure le femmine troppo giovani o troppo avanzate danno femmine; una pecora non fecondata che nella età di due anni e mezzo, produce più maschi che femmine; ai quattro anni e mezzo, ch'essa prese l' intero suo sviluppo, i sessi si equilibrano tra i suoi prodotti, e, in avanzata età, dà essa tanto più sicuramente maschi quanto sono più spossate le sue forze.

5.° Aggiunge Girou che l'ultimo caso avviene particolarmente quando pecore troppo giovani o troppo attempate si accoppiano con montoni vigorosi di media età (4).

Hofacker si occupò specialmente a ben far conoscere questa influenza dell'eta relativa (5). Gli stati civili della città di Tubinga gli fornirono, su 2000 figliuoli, nati nel matrimonio, quando il padre era

più giovine della madre	298 femmine	270 maschi	= 100 : 90,6
della stessa sua età	75	70	= 100 : 93,3
più avanzato di uno a tre anni	163	190	= 100 : 116,5
—— di tre a sei anni	229	237	= 100 : 103,4
—— di sei a nove anni	85	106	= 100 : 124,7
—— di nove a dodici anni	112	161	= 100 : 143,7.

In un villaggio presso Tubinga, su 279 figliuoli legittimi, vi furono 103 femmine ed 83 maschi = 100 : 80 provenienti da matrimonii, in

(1) *Osiander, loc. cit.*, *t. I*, *p.* 316.
(2) *Ivi*, *p.* 319.
(3) *Ivi*, *p.* 320.
(4) *Giornale di Magendie, t. VIII*, *p.* 10.
(5) *Loc. cit.*, *p.* 51.

cui il marito era più giovine della moglie, mentre altri matrimonii, nei quali l'età del marito superava quella della moglie, diedero 37 femmine e 56 maschi = 100 : 151.

Sadler (1) ottenne eguali resultati esaminando i registri di nascita dei pari d'Inghilterra. Derivarono, infatti, dai matrimonii nei quali il marito era

più giovine della moglie	141 femmine	122 maschi	= 100 : 86
della stessa sua età	57	54	= 100 : 94
più attempato d'uno a sei anni	353	366	= 100 : 103
—— di sei ad undici anni	258	327	= 100 : 126
—— di undici a sedici anni	97	143	= 100 : 147
—— di oltre sedici anni	57	93	= 100 : 163.

Fa d'uopo considerare che mercè la progressione più rapida della sessualità femminina tra gli sposi che sono di pari età rispetto al numero degli anni, la donna è allora realmente più attempata che l'uomo, e siccome, nel più dei matrimonii, l'età dell'uomo supera quella della donna di parecchi anni, si può da ciò derivare, almeno in parte, il numero più considerabile delle nascite mascoline.

6.° Quanto più la donna è straniera al commercio degli uomini, tanto più figliuoli del suo sesso essa produce, e *viceversa*. Secondo Girou, le pecore danno più femmine che maschi dopo il loro primo accoppiamento; una mandra che nulla aveva prodotto il precedente anno, diede 53 femmine e 36 maschi = 100 : 67, mentre un'altra che aveva prodotto l'anno prima, somministrò 86 femmine e 90 maschi = 100 : 104 (2). Anche nell'umana specie, la maggiorità dei primi nati appartiene al sesso femminino (3). Buek (4) trovò, in 100 famiglie, 65 primi nati del sesso femminino e 35 del sesso mascolino = 100 : 53. Se vero fosse che nascessero più femmine che maschi nella poliginia, tale fenomeno potrebbe dipendere dall'avere qui le donne meno spesso commercio cogli uomini. Il numero delle nascite mascoline cresce, all'incontro, nei casi di grandi radunanze di uomini, come in tempo di guerra e nelle rassegne.

(1) *Quetelet, loc. cit., t. I, p.* 53.
(2) *Annali delle sc. nat., t. VIII, p.* 108.
(3) *Caro, Lehrbuch der Gynaekologie, t. II, p.* 85.
(4) *Gerson, Magazin des auslaendischen Literatur., t. XV, p.* 602.

7.° Il numero delle nascite mascoline riesce meno considerabile tra i figli naturali. La proporzione delle femmine in confronto ai maschi fu

	Figli naturali.	Figli legittimi.
Francia, dal 1817 al 1826 (*)	100 : 104	100 : 106 (1)
Parigi, dal 1815 al 1827	100 : 103	100 : 104 (2)
Prussia, dal 1820 al 1829	100 : 102	100 : 106 (3)
Amburgo, dal 1817 al 1827	100 : 94	100 : 105 (4)
Napoli	100 : 103	100 : 104 (5)
Mompellieri	100 : 100,8	100 : 107

Le proporzioni delle età non ponno riescire la causa dell'esservi meno maschi tra i figli naturali. Neppure si potrebbe accogliere l'opinione di Girou, il quale attribuisce cotesta differenza alla miseria ed alla giovinezza delle madri (6), nè quella di Bicker (7), che la spiega col timore delle donne e coll'ardore degli uomini. Bisogna piuttosto farla dipendere dall'essere gli atti compiuti più rari nelle unioni illegittime, e dal trovarsi proporzionalmente più primi nati tra i figli naturali.

8.° Nascono alquanto meno maschi nelle città, e specialmente nelle grandi, che nelle campagne. Così, nel Belgio, dal 1815 al 1824, la proporzione delle femmine in confronto ai maschi fu di 100 : 106,6 nelle città; di 100 : 106,9 nelle campagne; dal 1825 al 1829, fu di 100 : 105,2, nelle città, e di 100 : 106,1 nelle campagne. Nello spazio di quarantadue anni, nacquero in Konigsberg 31,958 ragazze e 33,819 fanciulli = 100 : 105,8, mentre le piccole città e le campagne della Prussia orientale diedero 388,391 femmine e 411,358 maschi = 100 : 105,9. Il numero più considerabile dei figli naturali nelle città può bensì contribuire a tale differenza, ma non ne risulta certo l'unica causa. Girou (8) osserva che nascono meno maschi nei dipartimenti di Francia, nei quali

(*) *In Francia dal* 1817 *al* 1834, *le nascite dei maschi e delle femmine furono tra esse come* 16 *e* 15 *pei figli legittimi, come* 23 *e* 22 *pei figli naturali.* (*Annuario del* 1837, *p.* 139).

(1) *Annuario pel* 1829, *p.* 100.

(2) *Gerson, Magazin, t. XX, p.* 270.

(3) *Henke, Zeitschrift, t. XXIII, p.* 52.

(4) *Gerson, Magazin, t. XV, p.* 602.

(5) *Quetelet, loc. cit., t. I, p.* 48.

(6) *Gerson, Magazin, t. XXVII, p.* 159.

(7) *Henke, Zeitschrift, t. XXIII, p.* 6.

(8) *Bollettino delle sc. med., t. XVI, p.* 403.

il commercio e le manifatture sono il principale alimento della popolazione, che in quelli in cui si occupano particolarmente di agricoltura. Al capo di Buona-Speranza, dal 1813 al 1820, nacquero, tra gli Europei, 6,789 ragazze e 6,604 fanciulli = 100 : 97 ; tra gli schiavi 2,826 fanciulle e 2,936 maschi = 100 : 103 (1). Nei nuovi stati dell'America settentrionale (Alabama, Mississipi, ed altri), si annoverarono 70,038 femmine per 76,067 maschi = 100 : 108, mentre gli antichi stati diedero 153,384 femmine e 158,113 maschi = 100 : 103, e le sei grandi città 38,223 femmine e 38,319 maschi = 100 : 100,2. Parrebbe dunque che non solo lo scemamento delle forze fisiche, ma anche i progressi dell' incivilimento, ristringa il numero delle nascite mascoline.

9.° Possono avere influenza le circostanze momentanee della generazione. L'individuo, il quale, mentre compie l'atto venereo, spiega maggiore energia, tanto riguardo al fisico che rispetto all' immaginazione, dà il proprio sesso all'essere cui procrea (2). Ma qui abbiamo a fare con quantità incommensurabile, e non ci possiamo permettere che pochissime conclusioni. Secondo Girou, le pecore ch'entrarono in calore per tempo danno più femmine, e quelle che vi andarono tardi, solo per le importunità del montone, producono più maschi ; ma, nella specie del cervo ed in altri animali poligini, il maschio va in frega per primo, e risente i fuochi dell'amore in modo più impetuoso che la femmina, locchè non impedisce che il numero delle femmine prodotte superi quello dei maschi. Il capriuolo maschio è parimente assai più vigoroso ed ardente che la femmina; ciò nullaostante partorisce questa, per solito, un maschio ed una femmina. Osiander pretende che si generino più femmine nei primi quindici giorni che succedono alla mestruazione e durante il plenilunio, ed invece più maschi nel novilunio e nell'ultima quindicina del periodo mestruale. Venette, dal canto suo, vuole che si producano più maschi nel plenilunio. Bailly assicura di avere calcolato, da un centennio degli atti di nascita in Francia (3), che si generano più maschi d'inverno ed in primavera, epoca nella quale le donne sono maggiormente feconde, che in marzo, tempo di digiuno, ed in luglio, in cui il calore scema la fecondità. Secondo Riecke (4), maggio ed i tre ultimi mesi dell'anno furono quelli in cui si procrearono più maschi in Wirtemberga, dal 1821 al 1825 ; agosto ed

(1) *Quetelet, loc. cit., t. I, p.* 44.
(2) *Schneegass, Ueber die Erzeugung, p.* 134.
(3) *Annali delle sc. nat., t. V, p.* 47.
(4) *Hofacker, loc. cit., p.* 157.

i primi quattro mesi quelli in cui meno ne furono generati. Fourier nega l'influenza delle epoche dell'anno in generale (1).

10.° Ciascuna delle testè indicate circostanze può esercitare influenza in certi casi, e nondimeno tutte, prese insieme, sono insufficienti per ispiegare il fatto che ogni specie produce in generale il numero d'individui d'ambi i sessi necessario alla sua conservazione. Altra causa non possiamo trovarne che una disposizione generale dell'organizzazione. Nel regno vegetabile, la comparsa del maschio sembra venire sollecitata dalla non-soddisfazione, essa stessa accidentale, dei bisogni della femmina; i fusti femminini delle specie dioiche sviluppano talvolta fiori mascolini quando si allevino senza fusti mascolini nelle nostre stufe, sicchè giungono a fecondarsi da sè (2). Volta osservò pure che i fusti femminini suppliscono alle volte alla mancanza dei mascolini con mezzi, per così dire, surerogatorii: egli vide un gambo solitario di canape, il cui lato esterno del calice era coperto d'intonaco bianchissimo, simile al polline e composto di globuli, verso il quale i pistilli si inclinavano, dopo di che l'ovaia formava semi suscettibili di germogliare, i quali non si producevano quando egli toglieva l'intonaco. Swarz egualmente osservò che dopo la recisione dei fiori mascolini della *cucurbita pepo*, i rudimenti di stami dei fiori mascolini si riempivano di polline (3).

Vi hanno matrimonii, i quali non producono che maschi, ed altri che non danno che femmine; una famiglia conta più ragazzi, altra più fanciulle. Ma si può stabilire con cifre che non giungesi a conoscere la vera legge se non facendo astrazione dei casi particolari, ed assumendo le viste generali, non fosse pure che aritmeticamente parlando. Infatti, quando si opera su numeri grandi, quelle anomalie svaniscono, siccome per primi lo dimostrarono Graunt e Sussmilch (4). Poco importa che si prenda una scarsa popolazione e si moltiplichi il numero delle nascite, sommando quelle di molti anni, o si comprendano popolazioni considerabili ristringendosi a più brevi periodi; il resultato è sempre uguale, cioè, che le nascite di femmine sono, in confronto a quelle di maschi,

(1) *Annali delle sc. nat.*, *t. V*, *p.* 26.

(2) *Diz. delle sc. med.*, *t. XIV*, *p.* 481.

(3) *Trevirano*, *Vermischte Schriften*, *t. IV*, *p.* 109, 112.

(4) *Sussmilch*, *Goettliche Ordnung in den Veraenderungen des menschlichen Geschlechts*, *t. II*, *p.* 241.

circa come 100 : 105 (*). Secondo Hufeland (1), questa proporzione regna una quindicina di anni in un villaggio, un anno in una città mediocre, quattro mesi in una di cinquantamila abitanti, una settimana in quella di duecentomila anime, ed un giorno in uno Stato popolato di dieci milioni di abitanti. Così, il 1.° agosto 1816, nacquero, nella monarchia prussiana, 556 femmine e 587 maschi, locchè fa 1 : 1,0557. Siccome si calcolano all' incirca seicentotrentatre milioni di abitanti sulla terra, e ad ogni secondo nascono circa cinquantun uomini, si può valutare il numero delle femmine che vengono al mondo in questo corso di tempo a venticinque e dei maschi a ventisei. In tal guisa ci rappresentiamo in modo accessibile ai sensi l'armonia che regna nel complesso del genere umano, la legge cui vuole che ciascuna esistenza individuale sia determinata da' suoi rapporti col tutto, infine la divisione della specie in due sessi, che si chiamano scambievolmente. Si potrebbe dire che cotesto numero risulta da una specie di calcolo delle probabilità, come al giuoco dei dadi, per quanto sieno favorevoli o contrarii i tratti considerati in particolare, si finisce pur sempre col giungere ad un termine medio, allorchè si moltiplica quanto basta il numero di codesti tratti. Ma, oltre che il calcolo delle probabilità sta esso medesimo su principio più elevato, il quale trovasi fuori del calcolo ordinario, non si può qui applicarlo perchè il numero degl'individui dei due sessi non riesce uguale nella specie umana, in cui si computano centocinquanta maschi per cento femmine, e ciascuna specie di animale ha la sua proporzione particolare, cui risulta, per esempio, di tre femmine per quattro maschi nella pernice, dodici per uno nella specie del gallo domestico, e simili (comp. §. 204). Se la causa della sessualità individuale dipende dal fatto che l' idea della specie si realizza sotto la forma di un antagonismo simile a quello della polarità, sicchè una determinata proporzione si mantenga in sostanza, benchè possa essere poco valutabile su certi punti ed a certe epoche, e se non è illusione che le circostanze relative all' individualità (4.°-10.°) esercitino influenza sulla determinazione del sesso, necessariamente ne risulta che le stesse individualità sono l'effetto di condizione organica della specie, e che quindi gli uomini considerati come individui sono organi dell'umanità.

(*) *Giusta gli estratti delle nascite in Francia, dal* 1817 *al* 1834, *essa fu di* 100 : 106 13/16. *Si verificò altresì che i decessi mascolini superano i femminini; essendo i primi rappresentati con* 55, *gli altri con* 54 *(Annuario del* 1837, *p.* 139).

(1) *Journal der praktischen Heilkunde.* 1820, *p.* 1.

CAPITOLO III.

Riepilogo delle considerazioni relative alla procreazione.

ARTICOLO I.

Opinioni diverse sulla teoria della procreazione.

§. 308. Relativamente all'essenza della procreazione, si possono concepire due casi.

O la procreazione è solo apparente; gli esseri organizzati che vediamo apparire già esistevano in germe, e ciò che chiamiamo l'atto procreatore non fa che svilupparsi. È la teoria della preesistenza (§. 309-314).

Oppure la procreazione risulta realmente ciò che mostra di essere, una creazione, per cui sola gli esseri organizzati principiano ad esistere. E la teoria della posformazione (§. 315).

Se gli esseri organizzati preesistono alla procreazione, i loro germi sono contenuti o nell'ovaia della femmina (teoria degli ovisti) (§. 309), o nello sperma del maschio (teoria degli spermatisti) (§. 311). Oppure già esistono in materia ed in forma, e la procreazione non fa che determinarli a svilupparsi (teoria della preformazione) (§. 311); ovvero non esistevano che in materia, e la sola procreazione fa loro acquistare la forma (teoria della metamorfosi) (§. 312). Infine esistono da tempo immemorabile, e dal principio della specie (teoria della singenesi) (§.313), o si formano negl' individui procreatori, ma anteriormente alla procreazione (teoria dell'epigenesi) (§. 314).

Se la procreazione è realmente una nuova formazione, o riesce materiale nell'intera sua essenza (§.315), o posa su causa dinamica (§.316).

Parecchie di coteste teorie furono insieme combinate in vari modi e con quantità d'insignificanti modificazioni. Da ciò nacquero le teorie della generazione, di cui, verso la fine del diciassettesimo secolo, si valutava già il numero a trecento. Per formarci più chiara idea dell'argomento, ci atterremo ai semplici elementi di tutte queste teorie.

I. PREESISTENZA DEI GERMI.

A. *Ovismo.*

§. 309. La teoria degli ovisti fu ammessa principalmente da Swammerdam, Malpighi, Vallisnieri, Haller, Bonnet ed altri, ma in cotal modo per altro che per lo più la si combinò o con quella della preformazione (§. 311), o con quella della singenesi (§. 313). Fermiamoci alla dottrina pura, a quella in cui si pretende che le parti essenziali del nuovo individuo preesistono alla fecondazione nella donna, specialmente nell'ovaia, e che quindi la fecondazione non è che circostanza estrinseca ed accessoria, la condizione dell'ulteriore sviluppo del nuovo individuo.

1.° Il principale argomento in favore di tale ipotesi sorte dalla monogenia (1). « Esiste, dicono i suoi partigiani, una non interrotta catena » dal polipo sino all'uomo; la causa della generazione deve dunque pur » essere la stessa dappertutto; ma un tenero polipo si sviluppa dalla » sostanza di un altro senza nessuna formalità preventiva; dunque biso- » gna che dappertutto l'essenziale della generazione avvenga in un solo » individuo, il quale, manifestamente, non può essere che femmina. » Certo la generazione, quando la si riduce alla sua espressione più generale, riesce dovunque eguale, vale a dire dappertutto consiste nell'eccitamento dato ad una nuova vita; ma questa novella vita varia secondo che nasce un polipo od un uomo: dunque la generazione deve pure avere differenti forme. Queste forme non sono la cosa essenziale (§. 225), nè quindi ciò che persiste, nella generazione, e dal potere un individuo di una specie di esseri propagarsi colla sua forza propria, non ne deriva che, in altre specie, la propagazione pel concorso di due individui sia soltanto apparente.

2.° « L'uovo intero è parte del corpo della madre (2). » Ma non v'ha che la gemma cui possa venire considerata come parte integrante del corpo materno; l'uovo non ha mai siffatto carattere, e sempre porta quello di prodotto. Dato pure che fosse realmente parte della madre, non ne avverrebbe perciò che, nella generazione sessuale, il frutto venisse dall'ultima sola formato; giacchè qui l'uovo non è, innanzi la fecondazione, che una matrice senza frutto.

(1) *Haller, loc. cit., t. VIII, p.* 93, 143.
(2) *Ivi, p.* 93.

3.° Siccome l'uomo trasmette le sue qualità individuali, fisiche e morali, egli deve anche prendere parte essenziale alla generazione. Bonnet dichiara (1) che la teoria degli ovisti non può conciliarsi con questo fatto, cui procura quindi di rendere sospetto, dicendo che il figlio ed il padre possono avere le medesime qualità, perchè entrambi furono sottoposti alle stesse influenze esterne. Ma i bastardi provano incontrastabilmente che la determinazione per l' individuo mascolino si trova indipendente da qualunque influenza di fuori. Per mantenere la loro teoria, Bonnet (2) ed Haller (3) ricorsero ad una ipotesi. Lo sperma, dicono essi, è il nutrimento del frutto, la cui forma deve quindi variare secondo la natura di questo sperma; il mulo, per esempio, vien formato dal germe del cavallo, ma siccome lo sperma dell'asino contiene più particelle destinate al nutrimento delle orecchie, queste acquistano più considerabili dimensioni; siccome pure contiene nutrimento per una membrana vocale, ma questa è invisibile e solo in germe nel cavallo, così se ne trova provvisto il mulo; siccome finalmente le particelle destinate a nutrire la coda sono in più scarso numero, così la coda rimane imperfetta, perchè le sue maglie si diseccano. Il primo difetto di siffatta ipotesi è di essere iperfisica, vale a dire di ammettere come materiale ciò che non può cadere sotto nessuno dei nostri sensi, per esempio, il germe di una membrana vocale. Poscia dà in contraddizione coll'analogia, su cui pretende fondarsi; il nutrimento non contiene la sostanza dell'organismo, e non consiste in milioni di particelle, di cui una vada alle orecchie, l'altra alla membrana vocale, una terza alla coda, e via dicendo. Lungi da ciò, uno stesso organismo produce una medesima organizzazione cogli alimenti più diversificati, ed i diversi esseri organizzati producono organizzazioni differenti collo stesso alimento. Non v'ha nutrimento capace di fare che un animale abbia sei vertebre lombari invece di cinque. Lo sperma agisce dunque in altro modo che il nutrimento; influisce sull'acquisto di una forma corrispondente alla specie, quindi sull'essenza del nuovo organismo, sicchè costituisce una delle circostanze essenziali della generazione. Lo stesso Bonnet non era intimamente convinto del merito della sua teoria, giacchè vorrebbe, egli dice, che si avverasse se non vi sieno costantemente parti che tengono più del maschio, ed altre più appartenenti alla femmina (4).

(1) *Consider. sugli esseri organizzati*, §. 66.
(2) *Loc. cit.*, §. 34.
(3) *Loc. cit.*, *t. VIII*, *p.* 195.
(4) *Loc. cit.*, §. 42.

B. *Spermatismo.*

§. 310. Secondo la dottrina degli spermatisti, lo sperma contiene le parti essenziali del frutto, a cui la generazione non fa che procurare lo spazio ed il nutrimento necessario al suo sviluppo. Così Aristotile insegnò per primo essere l'uomo che genera, giustamente parlando, non facendo la donna che nutrire il frutto. Si comparava lo sperma al seme, di cui vuole anzi l'uso che gli si dia il nome, e si immaginava che trovi nel corpo della femmina un terreno dove poter gettare sue radici. Secondo Hill (1), il polline si stende sullo stimate, la tenera pianta contenuta nel suo interno esce e passa, pel pistillo, nell'ovaia. Mohrenheim (2) vuole che l'embrione e l'uovo sieno contenuti nello sperma, e che il liquore femminino abbia per uso di avvolgerli e nutrirli entrambi. Secondo Darwin (3), lo sperma racchiude un filamento vivo, semplice, dotato di certa capacità d' irritabilità, di sensibilità, di volontà e di associazione, non che alcune inclinazioni ed abitudini del padre, aggiungendo che al momento della generazione viene ricevuto in nido convenevole, e che ivi l'eccitazione del liquido ambiente lo determina a curvarsi in anello che diventa canale in cui s' insinua il nutrimento. Santanelli ci pigne i germi contenuti nello sperma come spiriti cilindrici aventi cinque sporti aguzzi (4), e cose simili. Poco tempo dopo l' invenzione del microscopio, Luigi de Hammen scoprì gli animaletti spermatici (5). Siccome fu quindi dimostrato che lo sperma conteneva esseri vivi, la cui forma somigliava a quella che prende l'embrione nei primi momenti, che cotesti animaletti non esistono, nell'uomo e negli animali, se non nel seme atto a generare, e non se ne trovano nè nel liquore della donna, nè nei maschi inabili a riprodursi, parve pure provato che la generazione sta unicamente in essi locchè infatti ammisero Hartsoeker, Boerhaave, Keil, Cheyne, Cristiano Wolff, Lieutaud ed altri. L' immaginazione aveva allora dinanzi un vasto campo aperto: alcuni credettero vedere negli animaletti spermatici embrioni corporalizzati, i quali non abbisognavano che di crescere; Gautier li pinse con figure di uomini. Secondo Andry, ciascuno di essi giunge

(1) *Entwurf eines Lehrgebaeudes von Erzeugung der Pflanzen*, *p.* 29-44.
(2) *Diss. sistens novam conceptionis theoriam*, *p.* 12.
(3) *Zoonomia*, *t. II*, *p.* 276.
(4) *Haller*, *loc. cit.*, *t. VIII*, *p.* 84.
(5) *Blumenbach*, *Ueber den Bildungstrieb*, *p.* 17.

nell'ovaia, s' insinua in un uovo, si chiude la porta dietro colla coda e si sviluppa; se parecchi vogliono entrare in una volta nello stesso uovo, si corrucciano, si battono insieme, e si rompono o si slogano le membra, locchè produce le mostruosità; hanno già persino il naturale degli animali cui devono risultare dal loro sviluppo: quelli, per esempio, del montone, vivono già in mandre, locchè Prevost e Dumas (1) però assicurano di non avere scoperto. Leeuwenhoek sosteneva che gli animaletti spermatici umani giungono nella matrice soltanto, dove si tramutano in veri uomini, ma che hanno pure la facoltà di cangiar pelle, di accoppiarsi, di partorire (2). Secondo Prevost e Dumas, gli animaletti non sono che i sistemi nervosi che si aggiungono, nelle uova, agli organi plastici ed irritabili. Ma i panspermisti li riguardano unicamente come elementi.

1.° Ciò che prova che lo sperma, in generale, non è la sola circostanza essenziale della generazione, si è che, negli ordini inferiori dei corpi organizzati, la propagazione può avvenire senza di esso, per monogenia. Qui non si potrebbe dimostrare l'esistenza di liquore spermatico; tutto ciò che può farsi, è supporla, per usare questa a sostenere altre ipotesi. La rassomiglianza del frutto colla madre prova egualmente la non-essenzialità dello sperma; non un asino, ma un mulo produce l'asino colla giumenta. Pretenderebbesi che il nutrimento somministrato dalla madre operi questa metamorfosi? Risponderemmo che mai differenza di nutrimento potè cancellare il carattere della specie (§. 309, 3.°).

2.° Il fatto della simultaneità degli animaletti spermatici e della facoltà procreatrice sarebbe, siccome già osservò Lyonnet, altrettanto proprio a stabilire che la facoltà procreatrice produce gli animaletti, quanto a dimostrare che questi determinano la facoltà. Non troviamo vibrioni nel vino, ma ne esistono nell'aceto prodotto dal vino: or dunque, non ne deriva che l'essenza dell'aceto consista nella presenza di quegli animaletti, e che la comparsa loro renda il vino aceto. Stabilimmo come congettura plausibile, fondandoci sull'analogia, che entozoarii si sviluppano nello sperma pel fatto medesimo della facoltà procreatrice mascolina, e non troviamo nessun motivo per rinunciare a siffatta opinione (§. 90, 6.°; 208).

3.° Gli animaletti vivono nello sperma, e vi trovano quindi il loro nutrimento; abbisognerebbero nuove ipotesi per ispiegare perchè non

(1) *Annali delle sc. nat.*, *t. I*, *p.* 185.
(2) *Haller*, *loc. cit.*, *t. VIII*, *p.* 537.

potrebbero svilluppare con questo nutrimento, e perchè un altro loro sarebbe necessario.

4.° Non si deve certamente giudicare della natura da noi medesimi, ed immaginare che esista dovunque economia rigorosamente calcolata; ma, d'altro lato, non si può negare che non siavi certa proporzione fra i germi e gli esseri viventi che se ne sviluppano. La dottrina degli spermatisti deve adunque parere sospetta perciò soltanto che suppone un numero immenso di esseri, dei quali un solo sviluppasi in embrione. Per verità, gran copia di polline va perduta e non serve alla fecondazione; il polline non è un corpo vivente; è soltanto una sostanza procreatrice. Vanno perduti molti semi e molte uova, ma servono al nutrimento di altri esseri organizzati; muoiono molti embrioni umani, ma accidentalmente, e non per assoluta necessità, come avverrebbe se gli animaletti spermatici fossero o divenissero embrioni. Si può ammettere che ciascun uomo porti in sè milioni di uomini già viventi, parecchie migliaia dei quali debbano perire ad ogni copula? Prevost e Dumas trovarono (1) che una goccia di seme di ranocchia, contenente duecentoventicinque animaletti spermatici, non fecondava in trecent'ottanta che sessantun uova; si richiederebbero, secondo ciò, pressochè quattro spermatozoarii per ogni uovo; ora ciò non si accorda coll' ipotesi per cui ogni animaletto introducendosi in un uovo vi svilupperebbe. D'altronde il numero di questi piccoli esseri non è in ragione diretta colla fecondità dei diversi animali.

5.° Nemmeno la grossezza è proporzionata a quella dell'animale che deve svilupparsene. Sono, per esempio, più voluminosi nel passero e nel sorcio che non nel cavallo e nel toro. Si risponde a questa obbiezione che il seme non è neppur esso sempre proporzionato alla grandezza della pianta; ma Vallisnieri dice con ragione essere l'uovo della pianta e non il suo embrione quello che offre tal mancanza di proporzione. L 'incremento dovrebbe essere enorme: converrebbe, secondo Leeuwenhoek, che l'animaletto spermatico umano divenisse parecchi milioni di volte più grosso prima di poter riescire un embrione visibile. Non si comprende nemmeno perchè ogni uovo, per esempio, di una ranocchia, non ammetta che un solo animaletto, mentre racchiude sufficiente spazio per capirne grandissimo numero.

6.° Gli animaletti spermatici di animali vicinissimi sono spesso affatto differenti l'uno dall'altro, mentre quelli di animali notabilmente diversi

(1) *Haller, loc. cit., t. II, p.* 144.

hanno spesso tra loro una somiglianza manifesta. Si potrebbe dire essere queste differenze di forma gli effetti di una metamorfosi, ma questa sarebbe un' ipotesi gratuita. Prevost e Dumas (1) confermarono ciò che aveano già stabilito nelle anteriori osservazioni, che gli spermatozoarii non comportano alcuna metamorfosi.

7.° Supporre che un animaletto spermatico sia un sistema nervoso che può esistere senza alcun altro organo e da sè stesso nutrirsi e muoversi, è un' idea ardita, fuori dei limiti della fisiologia, la quale conosce che tali qualità non appartengono al sistema nervoso. Tutta l'analogia è fondata su questo, che gli esseri organici, considerati in generale, prendono, poco dopo la prima loro apparizione, una forma cilindrica con una estremità rotonda, grossa, ed un'altra terminata in punta; così si mostrano, nella vita individuale gli embrioni, e nella serie animale parecchi infusorii, e specialmente gli animaletti spermatici. Ora il cervello e la midolla spinale hanno egualmente questa forma negli animali vertebrati. Ma ciò che attesta non essere gli spermatozoarii questi organi centrali si è, posti a parte tutti gli altri motivi contro tale ravvicinamento, il non esistere vera somiglianza tra la forma degli uni e degli altri: il cervello è grossissimo nell'uomo, e piccolissimo nella ranocchia, proporzionalmente alla midolla spinale; ma la testa ed il corpo degli animaletti spermatici non ci presenta alcuna differenza proporzionale sotto questo punto di vista. Le lumache hanno spermatozoarii, la forma dei quali somiglia a quella degli stessi esseri nei mammiferi, e non pertanto il loro sistema nervoso si compone unicamente di un anello che manda alcuni nervi da tutti i lati: non avvi qui nè un cordone paragonabile alla midolla spinale, nè una massa sferoidale che somigli al cervello; questi animaletti spermatici non hanno dunque nemmeno l'analogia più lontana col sistema nervoso dell'animale che si pretende provenire da essi. D'altronde abbiam veduto eziandio (§. 306, 12.°) che l'uomo determina meno della donna la sensibilità del frutto, e questa sola circostanza rende già pochissimo verisimile esser egli quello che dà il sistema nervoso. Non si concilia finalmente per alcuna guisa colle nostre idee che l'organismo possa risultare da un adunamento di parti così accumulate le une sopra le altre.

8.° Ma se gettiamo il nostro sguardo sui fatti della fecondazione che l'esperienza c' insegnò a conoscere, non troviamo in niuna parte alcun motivo che ci autorizzi ad ammettere che gli animaletti spermatici

(1) *Haller, loc. cit., t. I, p.* 26.

divengano embrioni. Secondo Spallanzani, le uova di ranocchie sono tutte egualmente fecondate, che lo sperma tocchi il loro lato trasparente o il lato opaco. L'embrione però non apparisce che al lato opaco; dovrebbe dunque almeno non potere svilupparsi nè con tanta facilità nè sì rapidamente, quando lo sperma vien posto a contatto con esso d'altro lato. Prevost e Dumas non poterono che una volta scorgere spermatozoarii nelle uova dei ranocchi, tre ore dopo la fecondazione (1), ed anche questi animaletti non esistevano che nel liquido albuminoso circondante, attraverso il quale non ponno passare per la soverchia sua viscosità. Nell'uovo di gallina fecondato, la cicatricetta è compatta prima della fecondazione, nè avvi il minimo spazio in cui possa penetrare l' animaletto spermatico; si ammollisce nelle prime ore dell' incubazione, e vi si mostra uno spazio pieno di un liquido; ma nè Leeuwenhoeck nè alcun moderno osservatore potè scoprire spermatozoarii nell'uovo covato, mentre dovrebbero esservi più voluminosi e molto più visibili di prima. Quando apparisce l'embrione, esso è assolutamente immobile: non si può riguardarlo come crisalide dell'animaletto spermatico, poichè si trova libero in mezzo ad un liquido, nè racchiuso in un involucro che lo stringa d'appresso, poichè non mostra alcuna mobilità quando lo s' irrita, mentre la crisalide di un insetto in caso simile si muove. Spallanzani finalmente si convinse in varie guise che lo sperma può fecondare quand' anche non contiene animaletti (§. 287, 3.°). Così la teoria degli spermatisti è in manifesta contraddizione coll'esperienza.

C. *Preformazione.*

§. 311. La teoria della preformazione, dello sviluppo o dell'avviluppamento ammette che il frutto si trovi formato prima della fecondazione, che già esistano tutte le parti che in seguito si scorgono nell'organismo, ma si trovino avviluppate, e che l'unico effetto della fecondazione quello è di fornire ad essi il nutrimento per cui sviluppansi e divengono visibili.

1.° La prima cosa che abbiamo naturalmente diritto di esigere da questa teoria, si è che ci mostri il frutto innanzi la fecondazione. Fu già provato che gli animaletti spermatici non sono embrioni; quindi non abbiam più ad occuparci che degli ovisti. La monogenia non potrebbe venire da essi attaccata: se trovarono un feto nell'uovo, per esempio, Roesel nell'ovaia dei mitoli, era già stato prodotto dalla generazione

(1) *Haller, loc. cit., t. II, p.* 133.

solitaria. Avvenne di frequente che si presero gl' involucri del frutto pel frutto medesimo: Swammerdam e Spallanzani pretendevano che la macchia nericcia dell'uovo di ranocchia non fecondato fosse l'embrione; ma essa non è che lo strato proligero (§. 65, 2.°), che non ha organizzazione, e da cui l'embrione si forma poco a poco, solo dopo la fecondazione. Bonnet conchiuse in tal guisa: Il tuorlo è una parte del frutto, cioè la vescichetta ombilicale, annessa immediatamente e per alcuni vasi tanto agl' intestini come al mesenterio; ora il tuorlo preesiste alla fecondazione; il frutto medesimo adunque deve pure preesistere. Aggiunge Haller (1), come conferma, che il tuorlo non può contrarre posteriormente connessioni col frutto, perchè già prese il pieno e perfetto suo volume innanzi la fecondazione, ed il suo condotto è milioni di volte più grosso di quello sia l' intestino nei suoi principii, perchè altresì i due filamenti non ponno incontrarsi in modo preciso e scambievolmente adattarsi. Ma, innanzi l' incubazione, il tuorlo non ha che una epidermide, senza vasi nè condotto vitellino; il sacco vitellino propriamente detto, col suo condotto ed i suoi vasi, non si forma che nell' incubazione. Così dunque, non esiste, innanzi la fecondazione, nè organo qualunque del frutto, nè ancor meno lo stesso frutto, ma solo un embriotrofo. Se Malpighi e Croone credettero veder l'embrione, s' ingannarono, poichè i moderni, i quali mettono maggior cura nelle loro osservazioni, ed adoprano più perfetti microscopii, riconobbero che il frutto comparisce poco a poco durante l' incubazione.

Si ammise quindi che il frutto preesiste in modo invisibile, fondandosi principalmente sul fatto che tuffando in aceto od in alcoole, qualche tempo dopo la fecondazione, un uovo in cui non si scorgeva che un liquido, il frutto vi diveniva apparente, sotto la forma di fibrilla; ma tale circostanza attesta precisamente contro la preformazione, giacchè il fenomeno non avviene nel liquido della vescichetta non fecondata dell'ovaia: non si osserva che dopo la fecondazione, poco prima dell' istante in cui il frutto si forma. Dobbiamo dunque ammettere che il liquido stava per separarsi, ed il frutto per precipitarsi, e che l'addizione dell'aceto e dell'alcoole determina precipitazione sotto forma analoga. Era dunque un andar troppo oltre il concluderne, siccome fecero Haller e Bonnet (2), che il frutto già esiste, cogli organi, innanzi la fecondazione, e che se non per anco lo si scorgeva, n' è colpa, e la sua mancanza di movimento, e

(1) *Haller, loc. cit., t. VIII, p.* 93.
(2) *Consid. sui corpi organizzati*, §. 125.

la piccolezza, e la sua trasparenza. Così Haller (1) credeva che il cuore deve esistere innanzi il momento in cui diviene visibile, perchè altrimente il frutto non potrebbe crescere; ma il polipo cresce senza cuore, e lo stesso accade nei mostri umani sprovvisti di cuore. D'altronde, è naturale che qualora si ammettano organi invisibili, la scienza non avrà più nulla di fisso, e si potrà tutto pretendere o tutto negare a proprio talento. Bonnet, per esempio, diceva che se il cuore apparisce dapprima allo scoperto nell'embrione, è pura illusione dei nostri sensi, perchè devono esservi pareti pettorali invisibili, ed Haller sostiene (2) che non si formano vasi nella membrana vitellina durante l'incubazione, che l'effetto di quest'ultima si limita unicamente a rendere visibili quelli che già prima esistevano nello stato invisibile. Ma non potrebbe qui trattarsi di visibilità acquistata da una cosa che era invisibile; imperocchè esiste qualche cosa di visibile, un liquido che acquista forma nuova, e perde quella che aveva prima (3). Nell'uovo di gallina covato, l'embrione è già lungo più di una linea, allorchè comparisce, sicchè, se prima esisteva, non potrebbe sfuggire all'occhio armato del microscopio: del pari tutte le parti che divengono visibili nel principio, hanno volume considerabile proporzionalmente all'embrione, e non possedono per anco tessitura propria nel principio, ma non sono che masse composte di granelli (4). Si pose innanzi la metamorfosi, e si pretese che il frutto doveva essere nell'uovo, come il ramo sta contenuto nella gemma (5), o l'intera farfalla nella crisalide (6). Ma l'analogia non è ammissibile; giacchè qui gl'individui sono già nati per la generazione, e si formano poco a poco nuove parti, che prima non esistevano; non si scorge dapprima nessun rudimento di ali nella larva, ma queste ali poco a poco si formano, e poichè, nella metamorfosi, la sostanza si trasforma in organi determinati, ciò fa prova che le forme non sono date primordialmente. Che lo strato proligero non sia realmente lo stesso germe, ma solo la massa dei materiali destinati alla sua formazione, che non sia trasformato in membrana proligera per semplice cangiamento di alcune proprietà, ma che questa si formi delle sue rimanenze, ne abbiamo sott'occhio la prova nei fenomeni che ci

(1) *Haller, loc. cit., t. VIII, p.* 115.
(2) *Loc. cit., t. VIII, p.* 95.
(3) *Wolff, Theorie von der Generation, p.* 101, 131.
(4) *Baer, Ueber die Entwickelungsgeschichte der Thiere, t. I, p.* 144.
(5) *Haller, loc. cit., p.* 91.
(6) *Ivi, p.* 144.

offre l'uovo fecondato della rana (§. 298, 7.°), poichè lo strato proligero non è dapprima che solcato e piegato, e poi si lacera e si divide realmente (1).

2.° Nella teoria dell'evoluzione, si supponeva, come già osservò Fontana (2), locchè sarebbe stato d'uopo precisamente esaminare, essere la natura fuori di stato di produrre nessuna formazione realmente nuova. Ciò che attesta aver essa questo potere, è la riproduzione di parti organiche perdute. Ma, una volta ammessi organi invisibili, tutto si può dire, e perciò si negò il fenomeno della rigenerazione, per mantenere la teoria dell'evoluzione. Secondo Haller (3), i germi degli organi sono disseminati e formicolano nel corpo; se gli organi sussistenti vengono distrutti, i germi latenti acquistano più nutrimento e crescono; una nuova testa spunta nel segmento posteriore del verme di terra spartito in due, perchè porta il germe di nuova testa nella coda, ed il segmento anteriore mette una coda, perchè l'animale ne tiene il germe in testa. Se si fosse potuto dimostrare che il lombrico ha la facoltà di riprodurre ad un tempo e capo e coda, non per questo si sarebbero trovati imbrogliati gli evoluzionisti; giacchè tanto faceva l'ammettere i germi dei due organi nel pezzo medio del corpo. La loro teoria non temeva dunque di nessun attacco; a ciascuna obbiezione opponeva essa le qualità del frutto di cui non potevano gli avversarii contrastare l'esistenza, poichè erano invisibili.

3.° Dicesi, per esempio, che, giusta quella teoria, i germi dei frutti devono potere svilupparsi anche nell'ovaia senza l'influenza dello sperma, rispondono i suoi partigiani essere necessario lo sperma in quanto deve penetrare nel frutto per piccole aperture della membrana dell'uovo, giungere sino al cuore, mettere quest'organo in moto per l'eccitazione che in esso produce, ed operare così l'animazione (4): che prima il frutto è come assopito nell'ovaia, ed il suo cuore non vi eseguisce che moti lenti ed insensibili, a un di presso come nell'animale immerso nel sonno durante l'inverno (5); che ha desso tutti gli organi, e nulla gli manca, se non la forza impulsiva del cuore, ma che il cuore gli comunica questa forza, in un somministrandogli il nutrimento. Innanzi la fecondazione, infatti, le particelle elementari sono talmente insieme stivate, che ne sono piccoli

(1) *Muller, Archiv fuer Anatomie, t. I, p.* 507.
(2) *Reil, Archiv fuer die Physiologie, t. II, p.* 482.
(3) *Haller, loc. cit., t. VIII, p.* 171.
(4) *Ivi, , p.* 175.
(5) *Ivi, t. VIII, p.* 151.

quanto mai gl' intervalli; ora, lo sperma rimuove queste maglie, e permette che vi si deponga sostanza alimentare; ma appunto cotesta replezione delle maglie costituisce la nutrizione, e l' intera generazione non è altro che nutrizione (1). Per ispiegare la monogenia, bastava ammettere due cose, prima germi invisibili, sparsi per tutto il corpo (2), indi un succo invisibile che desti quei germi, come fa lo sperma (3).

Se stupiamo del come uomini a cui deve tanto la scienza, abbiano potuto cadere in simili stravaganze, almeno gustiamo piacevole soddisfazione nel vedere con qual nobile franchezza indicano essi la causa di tale errore. Dice Bonnet (4): « La filosofia avendo compresa l'impossibilità » in cui si trovava di spiegare meccanicamente la formazione dei corpi » organizzati, immaginò felicemente che esistessero già in piccolo, in » forma di germi, o di corpi organici. » Più oltre (5), ei soggiunge: « Qualunque sforzo facciamo per ispiegare meccanicamente la forma- » zione del minimo organo, non potremmo venirne a capo; siamo dun- » que indotti a pensare che i corpi organizzati, i quali esistono oggidì, » esistessero prima della loro nascita in germi o corpicelli organici. » Ancora più oltre (6) ei dice che si prenderà, se si vuole, la sua teoria per un romanzo, e ch'egli stesso è dispostissimo a ravvisarla sotto questo punto di vista, ma ch'essa però è da preferirsi ad una ipotesi puramente meccanica. Haller fa la stessa confessione (7): « Siccome nè l'anima » pensante (dell' individuo), nè il caso, nè una cieca forza che imprima » il moto alle parti organiche, può formare l'organismo, altro espediente » non ci resta se non l'ammettere che l'embrione sia già formato prima » della fecondazione. » Sicuramente, se non avessimo a scegliere che fra le ipotesi più sopra annoverate, daremmo la preferenza alla favola dell'evoluzione. Bonnet ed Haller ci sembrano interamente giustificati; l'errore non era loro, ma del loro secolo, che, vedendo dominare dovunque il materialismo, altro mezzo non trovava di sfuggirlo che dandosi in braccio allo spiritualismo, germe dell' idealismo; giacchè ogni mente individuale viene portata dalla propria epoca, e se le è dato di poter avanzare il tempo, e gettar qualche sguardo sopra una regione ancora

(1) *Bonnet, Consider. sui corpi org.*, §. 27-36.
(2) *Haller, loc. cit., t. VIII, p.* 170.
(3) *Bonnet, Considerazioni*, §. 73.
(4) *Ivi*, §. 1.
(5) *Ivi*, §. 25.
(6) *Ivi*, §. 44.
(7) *Haller, loc. cit., t. VIII, p.* 143.

lontana, mai però vi giunge essa stessa, nè può che eccitare i suoi contemporanei a riunire tutti i loro sforzi perchè un giorno la posterità vi giunga e se ne impossessi.

D. *Metamorfosi.*

§. 312. La teoria della metamorfosi ammette che la generazione dipenda da una materia vivente, la quale non deve che giungere ad una conveniente situazione per cangiare di forma o prendere quella di organismo vivente. Se i partigiani della preesistenza simultanea della materia e della forma aveano creduto trovare principalmente l'una e l'altra nel corpo femminino, quelli della preesistenza della materia informe pensarono dover collocarla principalmente nella parte mascolina, di maniera che la teoria della metamorfosi prese le apparenze di una dottrina panspermica. Questa ipotesi avea già contati dei settatori nell'antichità. Democrito facea provenire lo sperma da tutte le parti del corpo. Secondo Eraclito, i germi degli esseri viventi sono sparsi sopra e in tutta la terra, ove errano finchè ciascuno trovi le parti genitali di un suo fratello già sviluppato, in esso getta le sue radici, si spoglia dell'involucro che l'avea fino allora coperto, e giunge egli medesimo a svilupparsi. Nel tempi moderni, Perrault ammise che gli elementi degli esseri viventi sieno generalmente sparsi in tutta la natura, che attendano soltanto una occasione onde sviluppare, e la trovino quando giunge ad agire sopra essi il principio salino spirituale dello sperma. Questa teoria fu sviluppata principalmente da Buffon; secondo questo grande naturalista, esiste una materia particolare da cui tutti gli esseri viventi ricavano il nutrimento; quando l'organismo giunse a maturità per la nutrizione, si separano da ciascun organo molecole organiche che gli somigliano e ne sono in piccolo i modelli; se queste molecole giungono in una parte donde non possano più uscire, prendono la forma di vermi intestinali; negli animali sforniti di sessi, producono nuovi individui in tutte le parti del corpo indistintamente, ma in quelli che hanno un sesso, devono recarsi nell'ovaia e nel testicolo; nell'atto dell'accoppiamento le materie dei due sessi si mescolano insieme, e si uniscono giusta le leggi della stessa affinità che regna fra gli organi donde provengono. Needham ammetteva egualmente una materia vivente generale, che nutre gli organi, ed il superfluo della quale, elaborato da diversi organi secretorii, forma il germe organico nello sperma; facea consistere la nutrizione e la generazione nella forza espansiva dei germi organici, in conflitto colla forza di resistenza dei sali.

Bonnet inclinava egli pure per la panspermia, poichè non limitavasi alla idea del germe adottata nella teoria della preformazione, ma cercava nello stesso tempo questo germe nell'uovo. Secondo lui, l'aria, l'acqua, la terra e tutti i corpi solidi sono vasti e numerosi magazzini, ove la natura depose i germi degli esseri viventi; la prodigiosa piccolezza di questi germi li pone al sicuro dalle cause che operano la dissoluzione dei misti; entrano nelle piante e negli animali, ne divengono anzi parti componenti, ed allorchè questi composti sono assoggettati alla legge della dissoluzione, ne escono senza alterazione, per ondeggiare nell'aria o nell'acqua, od entrare in altri corpi organici; recati nella corteccia di un albero, vi danno origine ai bottoni, alle radici, ai rami, alle foglie, ai fiori ed ai frutti; recati nelle ovaie della femmina o nelle vescichette seminali del maschio, sono il principio della generazione del feto (1); questo somiglia alla madre, perchè i germi provengono dagli organi materni, e contengono, per esempio, l'estratto di un naso estremamente lungo della madre (2); fra il numero infinito dei germi, non ne sviluppano che pochi, perchè il fluido nutritivo non si reca in copia sufficiente che ad alcuni fra essi, e gli altri, tosto affamati, cessano di crescere (3); ma non possono svilupparsi nel corpo dei maschi, essendo questi sforniti degli organi necessarii per fomentarli (4). Secondo Trevirano (5), una materia che agisce costantemente è diffusa in tutta la natura; questa materia, la quale comunica la vita a tutti gli organi, è invariabile nella sua essenza, ma variabile nella forma, che cangia continuamente; amorfa per sè stessa, non prende una forma determinata che sotto l'influenza di cause esterne, e questa forma varia come le cause che la producono. Questa materia porta il nome di principio vitale o materia vivente, nè si può determinare se sia idrogeno od ossigeno, o si sottragga ai nostri mezzi d' investigazione. Oken rinvenne siffatta materia animale negli animaletti infusorii; questi si trovano sparsi nell'aria, nell'acqua ed in tutte le sostanze alimentarie; essi operano la nutrizione (6); quelli dello sperma esercitano la principale influenza nella generazione, che consiste in una sintesi, cioè in una fusione di spermatozoarii e fra essi e con una vescichetta dell'ovaia;

(1) *Bonnet, Considerazioni,* §. 4.
(2) *Ivi,* §. 90-92.
(3) *Ivi,* §. 63.
(4) *Ivi,* §. 62.
(5) *Biologia, t. II, p.* 403.
(6) *Die Zeugung, p.* 92.

la donna offre il suolo in cui si impianta il germe, fornisce la materia organica per l'incremento dell'embrione; ma la vescichetta dell'ovaia non dà nulla di materiale a quest'ultimo, non fa che imprimergli la forma, che unisce insieme i cercarii, per guisa che rappresentano in miniatura il tipo dell'animale, alla specie del quale appartiene l'embrione (1); poco importa che giungano pochi o niun animaletto spermatico nelle vescichette, essendo l'ulteriore incremento fornito dal sangue della madre (2).

1.° La teoria della metamorfosi, ravvisata generalmente, è fondata sull'ipotesi che l'essenziale della vita consista in una materia determinata, ipotesi contro cui sorge formalmente l'esperienza; giacchè la materia del nostro corpo è qui fibra muscolare, là sostanza nervosa, altrove ossa e tessuto cellulare, in una parola, dovunque speciale e particolare; ma la vita non risiede nè in questo nè in quello, bensì nel tutto, di cui riunisce e lega insieme le diverse parti. Ora, se non troviamo materia organica generale, non esiste nemmeno generale sostanza nutritiva. Per quanto variati sieno gli alimenti, la vita si mantiene sotto la forma propria di essa e crea continuamente la materia organica che le conviene; può anzi non impiegare soltanto a quest'uso la sostanza organica, giacchè molti esseri organizzati non si nutrono che di cose inorganiche. La materia cangia continuamente nel nostro corpo, mentre la vita resta una sola e la medesima; la vita corporale è uno stato continuo di simultanea dissoluzione e formazione di materia organica, e collo stesso alimento ogni specie di esseri viventi crea la materia organica che le è propria. La vita è dunque un che di superiore, il quale domina sulla materia, come regna nell'universo la legge della natura. Non riconoscendo questa verità, la dottrina dei panspermisti fa dello schiavo il padrone, e l'essenziale del fortuito; diviene materialismo od atomismo; spiega il tutto colle parti, un quadro di Raffaele con vasi di colore. Ma, supponendo eziandio che esistesse una materia organica generale, ci mancherebbe ancor l'essenziale, ciò che dà la forma vivente alla sostanza amorfa, ciò che lega gli atomi in guisa da produrre qui un fungo e là un uomo. Questo legame e queste forme non possono essere accidentali, poichè in esse riconosciamo leggi ed armonia; anche gli stessi panspermisti quindi devono ammettere una causa speciale. Buffon dice essere questa una forza ignota, la cui legge fondamentale consiste nel contrarre le molecole più simili tra loro, unione l'una coll'altra: Needham la chiama una forza reale e produttiva

(1) *Die Zeugung*, *p.* 101.
(2) *Ivi*, *p.* 101-105.

che riunisce la semplice materia primitiva in un germe determinato; Oken ne fa un tipo che dà od imprime la forma. Ma questa forza e questo archetipo sono ciò per cui la materia è un organismo determinato, è precisamente ciò che è, e non altro. Ora ecco quanto principalmente deve la teoria della generazione assoggettare alla nostra intuizione. La panspermia dunque non risolve il vero problema, sogna ogni sorta di cose non essenziali, e si arresta ove dovrebbe realmente cominciare la teoria. Acconsentiamo ad ammettere che nasciamo da molecole, da ignoti elementi, da ossigeno od idrogeno, da animaletti spermatici, ma vogliamo sapere perchè da quelli proveniam noi e non un semplice cumulo d' infusorii l'uno all'altro aderenti, una massa informe di molecole. Se perciò si richiede una forza creatrice, essa potrà determinare la materia senza aver uopo delle molecole figliate dalla nostra immaginazione.

2.° Avvi un grado della vita in cui questa si trova annessa intimamente all'esistenza inorganica. Tale è quello dei litofiti, che, al primo sguardo, sembrano piuttosto una incrostazione che non una pianta od un animale. Durante la vita, avvi un conflitto fra ciò che vive e ciò che non vive; avviene fra essi un reciproco scambio; la nutrizione converte l' inorganico in organico, l'acqua e l'aria in materia vivente. La morte fa cessare l'unità della vita ed il conflitto delle varie cose che domina, risolve l'organismo nei suoi principii costituenti. La vita invece fa nascere nuovi organismi da ciò che non ha vita, stabilendo un centro di gravitazione, col mezzo del quale, cose che sino allora non avevano che una esistenza isolata si penetrano reciprocamente e divengono un vero tutto. L'organico e l' inorganico non sono adunque assolutamente opposti l'uno all'altro; non sono essenzialmente che una cosa, il resultato dello spirito stesso della natura, l'effetto di una sola e medesima causa. L'inorganico stesso forma parte di un organismo, cioè dell'universo, e la vita non è che una forma dell'esistenza generale, ma una forma in cui si aggiunge all'esistenza, come semplice parte, l'attitudine a formare un tutto che tiene qui riunite le diverse forze disseminate nei corpi inorganici. Ricusando di riconoscere, nella contemplazione della natura, lo spirito che l'anima, si facea della vita una cosa totalmente eterogenea, interamente diversa dall'esistenza inorganica, e si preferivano le ipotesi più fantastiche, all'ammettere la conversione della materia inorganica in materia organica. Così, secondo le idee dei panspermisti, l'aria è un magazzino di germi per alcuni infusorii (§. 13) e per tutti gli esseri organizzati, quantunque l'esperienza nulla c'insegni di alcuno di questi germi, quantunque l' intelletto non concepisca come, in mezzo a tal caos, germi sì

moltiplicati possano giungere al suolo che ad essi conviene, quantunque la ragione non iscorga come abbia cominciato questo medesimo suolo.

3.° Perciò che concerne gl'infusorii, Needham spiegava la loro origine dicendo che la sostanza organica, allorchè giunse a certo grado di dissoluzione, acquista nuove forme organiche in virtù della forza plastica reale. Secondo Wrisberg (1) ogni corpo organizzato è formato da vescichette simili a quelle che appariscono durante la formazione degl' infusorii, e che non differiscono da questi se non per la mancanza del moto. Oken (2) pretendeva che la sostanza organica altro non fosse che una combinazione di miriadi d' infusorii, che la fermentazione disaggrega, o la separazione della quale piuttosto si manifesta coi fenomeni della fermentazione; la produzione degl' infusorii non è che la resoluzione di un animale nelle sue parti costituenti, come la generazione consiste in una riunione degl' infusorii. Walther (3) sostiene eziandio essere gl' infusorii la carne ridotta ai suoi elementi, il vero caos organico, donde procede ogni vita particolare, ed in cui tutte altresì ricadono le vite individuali; sono le monadi organiche, i germi semplici della vita. Ma su che si fondano tutte queste asserzioni? Ove si ammetta che il corpo organico è composto d' infusorii perchè si veggono nascere infusorii allorchè si decompone, potremmo dire egualmente che l'uomo è formato di adipocera, perchè il suo cadavere in un'acqua corrente si converte in questa sostanza. Si pretende che essendo i primi infusorii alcuni globetti, componendosi il corpo organico di globetti e potendo dare infusorii, esso risulti anche perciò da un aggregamento d' infusorii. Acconsentiremo ad ammettere che le osservazioni microscopiche non cagionano illusioni, e che realmente ogni parte organica si compone di globetti: ma se questi globetti sono infusorii, basterebbe separarli meccanicamente l'uno dall'altro, perchè tali apparissero; nondimeno, in qualunque modo poniam opera ad isolare l'uno dall'altro i globetti, per esempio, che costituiscono la sostanza nervosa, allontanando le membrane che gli imprigionano, non acquistano mai una vita indipendente, mai non manifestano movimenti paragonabili a quelli degli animali. D'altronde l' esperienza non ci mostra la minima traccia di ciò che pretendono i fisiologi; niun animaletto infusorio proviene dall' immediata dissoluzione di una sostanza posta in infusione; questa sostanza comporta primieramente una decomposizione chimica,

(1) *Obs. de animaliculis infusoriis*, *p.* 90.
(2) *Die Zeugung*, *p.* 19.
(3) *Physiologie des Menschen*, §. 614.

il cui resultato quello è di darle la forma di una sostanza mucilaggin'osa, che prima non esisteva nella sostanza che si fece infondere, e che risulta di formazione totalmente nuova ; allora soltanto si vede apparire gl'infusorii. Non possiamo dare l' epiteto di viventi che ai corpi, i quali si mantengono da sè stessi pel rinnovamento dei loro materiali : la sostanza di un corpo testè organizzato che concorre alla formazione degl' infusorii, si si trova in uno stato di decomposizione, e quindi senza vita ; ogni formazione d'infusorii è fondata sulla decomposizione di una sostanza priva di vita, abbia questa precedentemente formata parte di un corpo organizzato o di un corpo inorganico. La decomposizione di ciò che non ha vita è un fenomeno puramente chimico; ma l'affinità chimica non produce mai una cosa simile a quella che esisteva prima ch'essa si esercitasse, e sempre ne produce una diversa. Così la materia inorganica o la materia prima organizzata non produce mai che forme diverse da quella che mostrava per lo passato, e la vita degl' infusorii non è la continuazione di una vita anteriore. Se si producono infusorii in un organismo vivente, ciò avviene soltanto in seno alla materia che si stacca da quello, ch'esce dal dominio della vita ; e se la materia che fu organizzata produce uno sviluppo più facile, più abbondante e compiuto di questi animaletti, ciò avviene perchè essa medesima consiste in una associazione più complessa di elementi allo stato di chimica tensione, perchè riesce maggiormente decomponibile e più atta alla manifestazione del conflitto galvanico. Il vivente deve sviluppare da ciò che non ha vita, perocchè troviamo sostanze semplici e indecomponibili nel mondo inorganico, mentre la materia organica è sempre una combinazione di queste sostanze semplici, giacchè non si può supporre una materia primordiale organica : ora, supponendo il composto sempre il semplice, la produzione della materia organica ha per condizione l'esistenza della materia inorganica. Le sostanze inorganiche semplici sono indistruttibili ; la materia organica, all' incontro, è distruttibile, anzi ha, per sua natura, tendenza invincibile alla decomposizione, e diviene ente di ragione anzichè una sostanza viva eterna ; ma non si può intendere che il peribile dà altro provenga che dall'imperibile.

4.° Troviamo l'origine del sistema panspermico moderno nello spirito che dominò in questi ultimi tempi, e siccome giova caratterizzare quel periodo della storia della scienza, così daremo ancora una vista alla forma cui rivestì l' ipotesi panspermica ch'essa vide nascere. Al principio del secolo, il sistema indicato in Alemagna col nome di *filosofia della natura*, aveva agitati gli animi e cagionato gran movimento nella scienza ; ma si perdette nelle nuvole di un mondo ideale, e spinse l'audacia sino

a sdegnare il buon senso quale facoltà meramente plebea. Oken, con tutto l'ardire del genio, portò quel sistema sino alle ultime sue conseguenze, e non temè di prevenire chiunque si fosse avvisato di dimostrare quanto sia contrario alle leggi dell' intendimento, proclamando egli stesso questa incompatibilità. Egli termina il suo trattato della generazione dicendo: *Omne vivum ex ovo! Nullum vivum ex ovo!* Il resultato delle due proposizioni è = o, ed è questo, infatti, il punto di vista precisamente che abbracciò Oken. Secondo lui « l'o non è nè qualche cosa, nè nulla; » non ha esistenza, e non va pur privo di esistenza; non è nè finito, nè » infinito; è cosa da non potersi esprimere, nè pignere con nessun vo- » cabolo, l'assoluto senza alcuna determinazione. La maggiore riduzione » dell'algebra è + − = o; + = o +; − = o −. Tutte le pro- » posizioni si svolgono dall' o, non come vi si trovando già contenute, ma » come realmente create dal nulla. Del pari la creazione risulta una crea- » zione del nulla (1) .»

E. *Singenesi.*

§. 313. La *Singenesi* ammette che tutto quanto gode vita fu in pari tempo creato. Essa si divide in due rami, la preformazione singenesica e la metamorfosi singenesica.

I. La *Preformazione singenesica* porta pure il nome di *sistema di incastramento.* Essa suppone che alla creazione di ciascuna specie, tutti gl' individui che devono comparire nella serie dei tempi furono creati simultaneamente, ed in modo da essere incastrati gli uni negli altri. A ciascuna generazione, il bossolo messo allo scoperto si apre, e lascia uscire quello che racchiude, il quale, alla sua volta, già contiene tutte le altre generazioni, sino alla fine del mondo. L'ammissione di simile incastro non ha altro vestigio di prova in suo favore che il *volvox globator*, il quale in sè racchiude piccini, nel corpo dei quali già si scorgono altri rampolli; per altro la cosa non succede qui altrimenti che nel polipo, in cui il germoglio mette più piccoli rampolli prima di essersi separato dal tronco; i piccoli si formano del pari poco a poco nel corpo del *volvox*, e non vi esistono dalla creazione del mondo, poichè esso stesso dà origine alla generazione eterogenea o spontanea. Roose fa giustamente osservare che l' ipotesi dell' incastramento rende necessario l' incastro d' infinite ipotesi, e conduce a proposizioni altrettanto indimostrabili quanto prive

(1) *Die Zeugung*, p. 28.

di verosimiglianza. Così, per esempio, siccome essa esige che gli esseri organici oggi vivi sieno tanto vecchi quanto il primo individuo della loro specie, fanno loro d'uopo qualità affatto speciali per potersi mantenere tanto tempo senza alterazione. L'embrione cui dice essere conservato innanzi la fecondazione, nell'ovaia della femmina, è talmente piccolo, che non lo si può vedere, benchè già posseda il corpo suo compiuto; si immagini da ciò quale dev' essere il volume degli embrioni che ricetta nella sua ovaia, e di quelli che queste ultime contengono nella loro, e via dicendo. Se si ammettesse che l'animaletto spermatico è un embrione, risulta dai calcoli di Buffon che, nell' ipotesi dei singenesisti, un uomo adulto sarebbe verso l'embrione della sesta generazione che in sè racchiude, nella stessa proporzione, rispetto al volume, come il nostro sistema solare in confronto del più piccolo atomo cui scorgere si possa la mercè del microscopio. È un cadere quasi nell'assurdo l'ammettere tali proporzioni come realtà: quindi dice Bonnet che l' ipotesi dell' incastramento è uno dei maggiori sforzi dello spirito sui sensi (1). Ma è chiaramente l' immaginazione che fa qui tacere i sensi e la ragione, giacchè i sensi dicono che nessun embrione possede per anco ovaie al principio della sua vita, meno ancora può quindi contenere altri embrioni, e siccome questo dato ricevuto dai sensi si concilia con altri fenomeni, così la ragione riconosce che non si può concepire la cosa altrimente. Per altro si trovò la dottrina dell' incastro applicabile ad altre viste; così servì essa a spiegare l' origine dell'anima, giacchè si disse che gli animaletti spermatici esistono sin dalla creazione del mondo, ed hanno anima animale, che diventa anima umana nell' embrione; con essi se ne spiegò eziandio il peccato originale.

II. Adottando la panspermia singenesica, Buffon e Trevirano ammisero che la materia viva generale è primordiale ed indistruttibile, e, secondo Oken (2), gl' infusorii sono gli animali primitivi, i quali, alla loro creazione, acquistano esistenza non meno generale nè meno indistruttibile di quella dell'aria, dell'acqua e della terra. In siffatta ipotesi, il nostro pianeta non era meno animato, sin dal primo momento della creazione, di quello sia oggidì. Ma molti fatti concordi rendono simile proposizione incredibile; abbiamo la prova che la massa organica cresce sotto i nostri occhi, e la materia inorganica scema nella stessa proporzione. In quanto all' indistruttibilità, non conosciamo sostanza organica che

(1) *Considerazioni*, §. 3.
(2) *Loc. cit.*, *p.* 22.

non sia composta e suscettibile di risolversi in parecchie sostanze inorganiche. Se così non fosse, che diverrebbe dunque la materia viva quando abbruciamo ed inceneriamo un corpo animale o vegetabile nella storta? Nell'ipotesi che la vita sta su materia la cui quantità fu determinata primordialmente sul nostro pianeta, e non può crescere, la perdita del menomo atomo deve fare un vuoto nella natura organica: la combustione è una decomposizione compiuta, e quanta non distrusse di materia organica! Ma, rispetto agli animaletti spermatici, l'ipotesi della loro imperibilità può effettivamente essere di gran sussidio, ed Oken, per esempio, se ne servì per dimostrare che questi animali garantiscono per sempre il genere umano dal pericolo di morire di fame. « Giacchè, egli » dice, sin dalla creazione, il mondo vegetabile sta in equilibrio col » mondo animale, e la somma totale dell'ultimo non può mai crescere, » quindi non si ha da temere che gli uomini si moltiplichino al segno di » non più trovare bastante nutrimento sulla terra (1). » Per altro l'esperienza c'insegna che gl'infusorii sono i più peribili di tutti gli esseri organici, si corrompono, e che viene il momento in cui non rimane nell'infusione nessun vestigio della loro vita nè di alcuna altra vita qualunque. Ma gli spermatozoarii non appariscono che all'età in cui la sessualità divenne matura, e, nella maggior parte degli animali, non si mostrano ciascun anno che all'epoca della frega; scompariscono in certe malattie, e ritornano dopo la guarigione. Il solo argomento cui si possa opporre a quelli, i quali pretendono che divennero assoluti nei casi in cui sembrano non esistere, si è che tali ipotesi non si accordano colle leggi del nostro intendimento; che, se l'intendimento non è ciò ch'esiste di più elevato in noi, non ci è neppure estraneo, e costituisce un membro senza il quale la nostra organizzazione morale mancherebbe d'armonia; finalmente, che torna impossibile alla ragione l'ammettere ciò che sta in contraddizione e coll'intendimento e colla testimonianza dei sensi.

III. Se ora giudichiamo la singenesi dal punto in cui ci troviamo collocati, la vediamo mancare di chiarezza nell'ammissione dei suoi germi primordiali.

1.° Per germe intendesi, in generale, la possibilità inerente ad una cosa di divenire altra cosa da quella si mostra attualmente: ma questa indeterminata idea ha d'uopo di essere precisata maggiormente. La possibilità suppone anche una condizione, per la cui accessione diventa realtà. Questa condizione non potrebbe risiedere nella cosa stessa, e ne

(1) *Considerazioni*, *p.* 94.

deve star fuori, senza di che si vedrebbe già apparire la realtà. Ma la condizione esterna può essere essenziale o non essenziale. Riesce essenziale allorchè determina a suo modo l'essenza della realtà che si manifesta per la sua accessione, quando, per esempio, il germe non esprime che la possibilità generale, e dipende dalla qualità determinata da quella condizione estrinseca che la cosa divenga tale o tal altra : così, l' idrogeno porta in sè il germe dell'acqua, dell'olio, ed altro, o può divenire acqua, olio, od altro, allorchè le condizioni essenziali per questo avvengono, vale a dire quando esso si combina con quantità determinata di ossigeno, di carbonio, ed altro. La condizione estrinseca non riesce essenziale quando non determina l'essenza del cangiamento, ma dà soltanto motivo a questo cangiamento di effettuarsi, e ne modifica le circostanze prossime; qui dunque, il germe in sè racchiude non solo la possibilità generale, ma eziandio la possibilità particolare del cangiamento : la cosa contiene il germe di uno sviluppo in una determinata direzione; per esempio, la dissoluzione di sale neutro ha in sè la possibilità di cristallizzare ; la manifestazione del fenomeno della cristallizzazione dipende dalla temperatura, dal movimento, dalle pareti del vaso, e cose simili, ma il sale cristallizza sotto forma fondamentale determinata, cui le condizioni esterne possono bensì modificare, ma non alterare nella sua essenza nè convertire in altra. Quest' ultimo senso è il solo nel quale il vocabolo germe abbia fermo significato ; quindi suolsi non usarlo che per indicare la disposizione interna a sviluppo determinato, poichè altrimente dovremmo ammettere centinaia di germi in ciascuna cosa, locchè non aprirebbe la mente. Ma non troviamo, innanzi l'atto della generazione, nessuna materia, la quale non abbia d'uopo che di una circostanza generale favorevole per divenire frutto organico. Che l'uovo non fecondato si trovi dentro o fuori del corpo femminino, in alta o bassa temperatura, nel gas ossigeno o nel gas idrogeno, e via dicendo, mai vi si sviluppa embrione. La fecondazione non è dunque condizione non essenziale, e che possa venire da altra circostanza sostituita; è dunque, invece, una condizione essenziale della produzione del frutto, e prima di essa l'organismo non porta in sè che il germe generale di questo frutto. Ma la singenesi evita con sutterfugio la prova che dar voleva, poichè usa l'espressione indefinita e vi dà erroneo significato.

2.° I singenesisti ammettono, inoltre, che non esista più oggidì forza creatrice nella natura, ma soltanto materia viva, od amorfa, o già rivestita di forma, che contiene la prova bastante della generazione e di qualunque vita in generale. Il loro sistema è dunque un materialismo,

od una dottrina che non riconosce altro agente nella natura che materia, e spiega ogni vita qualunque colla combinazione di sostanza. Ma il materialismo è il paganesimo della fisica: si sta troppo sotto l'imperio dei sensi per potersi innalzare all'idea di una pura forza della natura agente dappertutto, e si forma di cotesta forza un idolo, che si adora. Invece di rimirare i fenomeni quali ci si presentano realmente, di cercare la legge, giusta la quale essi avvengono, e di cogliere l'idea a cui si riportano come a radice comune, il materialista ammette in anticipazione che deve esistere una materia particolare nel fondo di ciascun fenomeno speciale. Riconosciamo, per esempio, il ferro per materia particolare, e vediamo che quando, dopo averlo ridotto in istanga, lo si pianta perpendicolarmente in terra, esso acquista, fra qualche tempo, la proprietà di attirare o rispingere altro pezzo di ferro, e lo diciamo allora divenuto magnetico. Vediamo che, mentre diviene magnetico, non succede nessun cangiamento nè nella terra o nell'aria che lo circonda, nè in esso stesso, rispetto al volume, al peso, al colore, alla forma, al sapore, all'odore, alle proprietà chimiche, in breve, a tutte le qualità, mercè le quali ci si fa nota la materia; l'esperienza ne dice adunque essersi qui operato cangiamento interno senza cangiamento materiale, è stabilito nuovo stato interno, in virtù del quale si manifestano effetti diversi da quelli che avvenivano prima. Ma chiamiamo forza lo stato interno che diventa la causa di una azione o di una attività, e, conseguentemente alle leggi della fisica, cerchiamo di astrarre l'idea della forza magnetica dalle circostanze in cui si svolge, dalle proprietà dei corpi in cui si spiega, dal modo onde si manifesta, dalla sua comparazione con altri fenomeni naturali, e via dicendo. Invece di darsi a tale ricerca empirica, il materialista va oltre l'esperienza, ed ammette una materia sottile che passò nel ferro, materia che non ha nè gravità, nè coesione, nè forma, che non è nè visibile, nè tangibile, nè accessibile a verun altro senso, che penetra i corpi più densi senza aver bisogno di tempo per questo, che per altro non può penetrare altri corpi assai meno densi, che agisce su altri corpi lontani centinaia di leghe, e via dicendo. La è una finzione iperfisica, che ammette una materia a cui mancano le proprietà della materia, che pone tra gli oggetti sensibili ciò che non può cadere sotto verun nostro senso, che stabilisce l'esistenza di un corpo particolare dove l'esperienza non mostra che stato speciale. Ma, una volta giunti a credere l'esistenza di simile materia iperfisica, non v'è più nulla che imbarazzi; giacchè, come ente di ragione, essa si adatta a tutto, si piega a tutte le esigenze del sistema, diviene un genio docile, il quale, all'ordine del magico fisiologo, ora passa attraverso

una porta chiusa, ora si copre di catene aeree, e contro il quale non si può usare nessuna arma seria. Ora, i germi preesistenti sono di tali enti fantastici; le molecole che vanno dappertutto, attraversano gli organi, di cui prendono l'impronta passando, si riuniscono ad una assegnazione comune, e poi si congiungono in società; le uova invisibili di piante e di infusosii, le quali, secondo le espressioni di Trevirano (1), devono riempiere l'aria a miriadi, sinchè il caso le porti in un angolo di frutto ove possano venire fomentate; le uova incastrate degli animali a generazione digena, le quali, siccome dice Darwin (2), dovevano essere infinitamente più piccole dei diavoli, alla tentazione dei quali resistè Sant'Antonio e di cui pur si assicura che ventimila potevano ballare la sarabanda sulla punta del più fino ago, senza a vicenda incomodarsi; gli animaletti infusorii, i quali, in una mummia di Egitto, sembrano condannati ad esistenza assoluta sinchè venga in mente ad un Fray di ricondurli alla realtà; tutte queste ipotesi meritano esser poste in derisione, giacchè non fanno che empiere il capo di favole, e nulla assolutamente insegnano sulla natura.

3.° Avviene dei pagani della fisica come di quelli della storia. Essi non possono far tacere la coscienza che loro dice che gl'idoli loro sono creature, e devono riconoscere una potenza superiore che li regge. Così la loro teofobia non procura ad essi in sostanza nessun vantaggio; li discosta soltanto maggiormente dalla origine propriamente detta di qualunque vita, tra la quale e la vita reale pongono enti intermedii, i quali, per gratitudine all'immaginazione di cui sono figli, le parano dinanzi uno spettacolo di ricreazione. Coprendosi col manto dell'atomismo, il materialismo non fa che allontanare la sua sentenza di morte; non potendovi sfuggire, esso cerca di differirne l'esecuzione; giacchè se crediamo ad una specie qualunque di germi preesistenti, non ci fa pur meno mestieri di chiedere donde vengono e chi produsse cotesti germi. Or ecco che il materialismo è agli estremi, e si converte improvvisamente in ispiritualismo; esso ammette una forza creatrice, distinta dalla natura, ma che una volta agì al tempo della creazione, e determinò la materia in una guisa cui non potremmo comprendere. Infatti:

a. Cotesta forza creatrice è fuori del mondo, quindi limitata, confinata, e non si scorge nè come avrebbe potuto acquistare il potere di agire su quanto le si trova estraneo da tempo immemorabile, nè come la materia obbedisce dovunque alle sue determinazioni.

(1) *Biologia, t. II, p.* 355.
(2) *Zoonomia, t. II, p.* 260.

b. Essa è finita, giacchè cessò di essere ciò che fu un tempo; non ha potuto o voluto che una sola volta creare; d'allora in poi riposa, e lascia fare alla materia ciò che le conviene.

Simili concezioni non possono trovare accesso nella nostra mente. Se esiste qualche cosa di illimitato, di assoluto, la natura, anzichè essergli estranea, sarà assolutamente il suo effetto e la sua rivelazione; e se mai un essere infinito creò i primi organismi, la sua attività, l'atto di creazione, deve continuare senza interruzione.

F. *Epigenesi.*

§. 314. Contrastare la singenesi, è stabilire la dottrina opposta, o l'*epigenesi*, quella secondo la quale la generazione dei diversi esseri organici si effettua in tempi diversi. In quest'altra dottrina, i nuovi individui sono realmente i prodotti degl'individui che li generano, e la generazione risulta vera produzione, formazione nuova. L'organizzazione della specie implicando l'attitudine o la disposizione a riprodursi, si può dire che coi primi genitori preesistono qui virtualmente o dinamicamente tutte le generazioni future, per cui Kant indicò questo sistema col nome di dottrina, o teoria della preformazione generica. Essa fu ammessa in tutti i tempi in cui la prudenza non obbligò ricorrere a vie indirette per presentarla, ma i suoi principali fondatori, tra i moderni, furono Wolff e Blumenbach.

L'epoca della generazione può essere anteriore o posteriore a quella della fecondazione.

La prima opinione fu sostenuta da Darwin, Prevost e Dumas, i quali insegnarono che il liquore seminale contiene il germe, però che il primo viene separato dal sangue. Ma siccome tanto non trovammo il frutto nello sperma (§. 310) che nell'uovo (§. 309), così essa si trova da ciò appunto confutata.

Per altro dobbiamo far qui conoscere alcune altre opinioni ancora sulla parte che i sessi prendono nella generazione. Secondo Walther, l'uomo crea, genera realmente, e la donna non fa che concepire; il primo è positivo, la seconda negativa; ma la generazione è l'annichilamento della negatività della donna mediante la positività dell'uomo; questo si crea egli stesso ed il suo simile nella donna, e si riunisce con ciò che crea, nella stessa guisa che l'idea colla percezione sensoriale che le corrisponde (1).

(1) *Walther, loc. cit.*, §. 621.

Però, facendo la storia della sessualità, troviamo un antagonismo assolutamente diverso, cui solo può essere qui attivo. D'altronde la generazione mediante i sessi è un atto di formazione avente per condizione due principii, che devono essere entrambi attivi; ma, nella generazione sessuale, il maschio non procrea mai, bensì sempre la sola femmina.

Esiste qualche cosa di più specioso nell' opinione che la donna fornisce la sostanza, il corpo del frutto, e l'uomo, all' incontro, la forza, la forma, il carattere e l'anima. Ma l'essenza dei sessi in generale deve esprimersi in modo particolare nella generazione. Ora vedemmo che l'uomo non si distingue per la predominanza del dinamismo, nè la donna per quella della materialità ; che la forza del primo è diretta da dentro a fuori, verso l' individualità, e quella della donna da fuori a dentro, verso la generazione. La verità che forma la base della precedente opinione è che lo sperma agisce in modo dinamico; ma la fecondazione, considerata in modo generale, è un atto dinamico, e la donna non produce somministrando materia morta, sibbene imprimendo la forma a questa materia, al che non viene che stimolata dall' influenza mascolina.

Neppure possiamo ammettere, con Linneo, che la donna è il principio midollare, il sistema nervoso, e l'uomo il principio corticale, ch'esso dà le ossa, i vasi, il sangue, i muscoli e la pelle, giacchè non v'è separazione simile nella vita, e l'organismo non è composto di tali individualità ; lungi da ciò, queste si sviluppano dalla sua generalità. L'esperienza c' insegna pure che i sessi influiscono bensì singolarmente su coteste due sfere del frutto, ma non le danno in modo assoluto, poichè il frutto riceve questa o quella qualità ora dal padre, ed ora dalla madre.

Secondo Henschel (1), il polline è un veleno vegetabile, che tende ad arrestare il progresso della vita della pianta, e favorisce la formazione del frutto esercitando azione velenosa sopra lo stimate e la vegetazione intera. Ma è impossibile che il più sublime degli atti della vegetazione, la formazione del frutto dipenda da restrizione arrecata alla vita, e deve piuttosto derivare da esaltazione di questa stessa vita ; per altro, siccome la vita vegetabile è concentrata ed esaltata nel fiore, la formazione del frutto può certamente venir favorita da restrizione apportata all'estensione dell'accrescimento; se lo stimate si appassisce dopo l'azione del polline, questo effetto non sembra dipendere se non dal fatto che, la fecondazione esaltando la vita nell' interno dell'ovaia, cotesto concentramento fa perire gli organi situati nella periferia.

(1) *Walther, loc. cit., p.* 435.

Wolff riguarda i fiori come foglie modificate ed in pari tempo incompiute, nelle quali l'imperfezione va crescendo da fuori a dentro; la formazione dei fiori si riferisce dunque alla mancanza di succhi, alla siccità (1); il polline è sostanza alimentare perfetta, cui il trattenimento di sviluppo delle antere impedì di deporsi in queste ultime per nutrirle, ma che ristabilisce la vegetazione sospesa nell'ovaia, sicchè la fecondazione risulta nutrizione che si opera da fuori a dentro (2); ecco perchè, negli animali, l'accrescimento cessa all'epoca della pubertà, e l'ovaia è l'ultimo prodotto in cui si arresta la formazione, per ricominciare di nuovo allorchè lo sperma rimise in vigore la nutrizione sospesa (3). Ma non possiamo considerare il fiore come il resultato di una formazione incompiuta di foglie; sotto il rapporto soltanto dell'estensione esso ci sembra una contrazione, una mutilazione della foglia; sotto il punto di vista della conformazione, delle proprietà chimiche e della vitalità, esso risulta evidentemente una formazione di ordine più rilevato, e si capisce che cotesta concentrazione della vita vegetabile non avviene se non quando l'accrescimento si trova limitato nella sua estensione, senza che possiamo dire perciò che la mancanza di nutrimento sia la causa della formazione del fiore. Così la nutrizione è la continuazione di ciò ch'esiste, e la generazione la formazione di un nuovo prodotto; se il polline o lo sperma animale non fosse che semplice sostanza nutritiva, l'ovaia del vegetabile o dell'animale non farebbe che crescere, senza che si formasse frutto; la generazione, come eccitamento dato a novella vita, dev'essere qualche cosa di particolare, e quando questa nuova direzione vien messa in moto, non fa d'uopo di sostanza alimentare speciale, attesochè il corpo femminino ne somministra già quantità sufficiente: esistono d'altronde molte piante, nelle quali la generazione precede l'intero sviluppo delle foglie, ed animali in cui principia ad effettuarsi prima che l'incremento sia divenuto stazionario.

II. POSFORMAZIONE DEI GERMI.

§. 315. Non possiamo dunque ammettere come vero che la generazione epigenetica, la quale, allorchè avviene pel concorso dei sessi, rientri nella stessa fecondazione. Ma possiamo figurarla o come assolutamente materiale, o come dinamica nella sua essenza (§. 316).

(1) *Theorie von der Generation*, *p.* 228-243. — *Theoria generationis*, *p.* 55.
(2) *Ivi*, *p.* 245-250. — *Ivi*, *p.* 83-89.
(3) *Ivi*, *p.* 254. — *Ivi*, *p.* 150-154.

A. *Posformazione materiale.*

Se il germe di un nuovo individuo viene formato da individui già esistenti, in virtù di un cangiamento materiale, la generazione dev'essere operazione chimica. Infatti, le sostanze procreatrici si distinguono dalle altre sostanze organiche per le loro qualità fisiche e le loro proprietà chimiche; devono dunque comportare un cangiamento di composizione perchè nasca nuovo individuo che sia egualmente composto di materie organiche diverse. Questo fenomeno deve avvenire in ogni caso, poichè dalla sostanza dell'essere procreatore emana novello corpo organico che ne è il prodotto. Ma il quesito verte sul sapere se la generazione consista semplicemente in cotesto cangiamento chimico, se il cangiamento di composizione sia la sola ed unica causa, la causa compiuta della generazione. Allorchè Empedocle insegnava che il frutto risulta dall' incontro delle sostanze procreatrici mascoline e femminine, e varia di forma secondo che una o l'altra di queste sostanze predomina, quello non era che un cenno sommario di ciò che dovevasi stabilire un giorno in termini più espliciti, quando la chimica avesse fatto progressi e si fosse introdotta nella fisiologia. Così Hoesch diceva che la forza vitale è una attrazione modificata dalla materia organica (1); che le sostanze procreatrici sono miscugli di elementi provenienti dal corpo intero, e germi di tutti gli organi, che sono formati nei corpi, presi dai vasi linfatici, e condotti dal sangue nei testicoli o nelle ovaie (2); che queste sostanze contengono inoltre un' *aura seminalis*, mediante la quale si mescolano insieme (3); finalmente, che cotesto miscuglio sveglia la forza plastica assopita in ciascun germe, sicchè questo dà allora la forma e la composizione convenevoli al liquido che affluisce dall'ovaia o dalla matrice (4). Secondo Ackermann, la vita consiste in combustione lenta, nella quale esiste coagulazione del prodotto ossidato e poscia espulsione di questo stesso prodotto (5); la formazione di un nuovo individuo dipende dall'attrazione generale e dalla ripulsione delle molecole (6); ora, siccome il maschio è

(1) *Versuch einer neuen Zeugungstheorie*, *p.* 45.
(2) *Ivi*, *p.* 75-79.
(3) *Ivi*, *p.* 80-84.
(4) *Ivi*, *p.* 114.
(5) *Infantis androgyni historia*, *p.* 52.
(6) *Ivi*, *p.* 47.

ossigenato, e la femmina idrocarbonata (1), la generazione dipende dall'essere il liquore femminino ossidato dallo sperma e ridotto in grumo (2), nel quale si manifestano moti vitali, perchè il mezzo in cui si trova fa che si operino di continuo cangiamenti in esso, essendo le sostanze modificate rigettate fuori ed ammesse nuove molecole. Ma,

1.° Coteste operazioni chimiche suppongono sempre materia organica che già esiste, e di cui non ispiegano l'origine.

2.° Nella generazione spontanea, in cui si forma nuova materia organica, sostanze differenti danno gli stessi infusorii, e la medesima materia ne produce di diversi in circostanze differenti; quindi, queste sostanze non sono le sole cose delle quali qui si tratta.

3.° Nel mondo inorganico, le sostanze tendono a mettersi in equilibrio per l'affinità chimica: la scomparsa della differenza pone gli elementi in condizioni tali che mantengono la loro esistenza sinchè nuove influenze non disordinino l'equilibrio. L'operazione chimica giunge al suo termine in un prodotto fisso e che resta in riposo. All'incontro, nella generazione, si forma una combinazione in cui le sostanze sono in nuova tensione ed hanno tendenza ad allontanarsi a vicenda.

4.° Finalmente la chimica non ispiega mai l'essenziale, per cui il liquido si coagula in una diversità di forme armoniche, locchè mantiene l'espulsione delle cose che furono cangiate, e conserva l'uniformità della materia organica.

B. *Posformazione dinamica.*

§. 316. L'epigenesi dinamica si attiene all'esperienza (§. 313, 2.°). Essa riconosce per materiale ciò che è determinato e persistente, locchè riempie lo spazio e tocca i sensi; ma riconosce immediatamente nella coscienza una cosa generale, sempre attiva e puramente interna, qualche cosa che non offre differenze che nel tempo, una forza che determina il lato esterno o materiale. Siccome essa scorge fenomeni che si offrono nei corpi senza reggersi sopra una materia particolare, come la coesione, l'adesione, la gravità, così pure ammette che sono le manifestazioni di forze, e cerca di scoprirne le leggi. Essa pretende che siavi, nel fondo dell'esistenza e dell'attività della materia, qualche cosa che non cade sotto i sensi, che, per conseguenza, non è materiale, una cosa interna, cui non

(1) *Infantis androgyni historia*, *p.* 56.
(2) *Ivi*, *p.* 50.

si può cogliere che col pensiero, qualche cosa d'ideale, di generale, che diventa la causa di una attività determinata, in somma, una forza. Essa riconosce che il dinamico, vale a dire il rapporto delle forze, può essere mutato, senza che la materia abbia per ciò d'uopo di comportare cangiamento, ma che qualunque cangiamento dinamico determinato ne provoca uno nel movimento, non che nella composizione e configurazione della materia, che la forza non può manifestarsi che nella materia, perchè questa non è altro che la manifestazione, l'espressione persistente della forza, la fenomenalizzazione del generale e dell' interno nel concreto o nell'esterno, finalmente che una forza particolare suppone anche materia speciale, poichè questa è la manifestazione della sua esistenza, la condizione, senza la quale non potrebbe spiegare la sua attività. Perciò Harvey comparava già la generazione ad operazione dinamica del mondo inorganico ; siccome lo sperma, egli dice, non arriva certamente nella matrice, ancor meno vi dimora a lungo, e feconda a guisa di forza infettante, la donna sembra essere fecondata pel suo contatto senza il concorso di alcuna cosa materiale e suscettibile di toccare i sensi, nello stesso modo che il ferro diventa magnetico pel contatto della calamita (1). Così Wolff ammetteva che una forza essenziale formi la base della vita e della generazione (2). Zanders già dimostrò (3) che la natura dinamica di questa funzione proviene chiaramente dai resultati forniti dalle esperienze di Spallanzani, la cui testimonianza ha tanto più valore qui che fatta astrazione del suo immenso talento di osservazione, il materialismo cui professava l'aveva preservato dal lasciarsi trascinare nell'errore dal pregiudizio nell'apprezzamento di un fatto ch'era piuttosto atto a contraddire la sua propria teoria.

1.° Per poter manifestare un'attività chimica considerabile in una materia, fa mestieri che l'altra materia sia in quantità proporzionale. Secondo Spallanzani, una particella di sperma il cui volume era in confronto dell'uovo come 1 : 1,064,777,777, bastava per operare la fecondazione (§. 295, 2.°). Non vediamo nulla di simile nel dominio della chimica ; mai una sostanza vi può cangiare totalmente la composizione di un'altra la cui massa è di mille milioni più considerabile della sua.

2.° Qualunque effetto materiale varia secondo la quantità proporzionale delle sostanze. Le qualità fisiche e le proprietà chimiche dei

(1) *Infantis androgyni historia, p.* 404.
(2) *Ivi, p.* 2.
(3) *Beitraege zur Geschichte der Thiermetamorphose, p.* 197-211.

corpi si regolano sulla quantità delle sostanze che si riuniscono per formare cotesti corpi; un sale risulta od acidulo, o perfettamente neutro, od alcalino, secondo che l'acido e l'alcali che lo costituiscono vi si trovano uno rispetto all'altro in questa o quella proporzione. Ma siffatta circostanza non modifica i fenomeni dinamici; l'elettricità riesce uguale dappertutto, qualunque sia la proporzione di grandezza fra le piastre metalliche, o fra il disco di vetro e lo strofinacciolo. Del pari, lo sperma dei batraci fecondava o non fecondava mica sempre allo stesso grado. Che il volume dello sperma fosse in confronto a quello dell'uovo come 1 : 1,064, 777,777, o come 1 : 1, o come : 100 : 1, l'effetto era costantemente lo stesso; non v'era alcuna differenza nella perfezione di organizzazione e di vitalità degli animali quindi generati, neppure se ne scorgeva nella durata del loro sviluppo (§. 295, 3.°). Questo fenomeno differisce assolutamente da quelli che risultano da azione materiale, chimica, e possiam affermare francamente che un effetto, il quale rimane il medesimo in mezzo a circostanze sì differenti, non è chimico. Del pari, vedemmo che, nella fecondazione interna, non v'è la menoma proporzione tra il numero dei frutti e la quantità dello sperma (§. 295, 5.°), la durata (§. 295, 8.°), o la frequenza (§. 295, 9.°) dell'accoppiamento, o tra il volume della vescichetta ovarica e quella dell'uovo che se ne produce (§. 295, 6.°).

3.° L'acido agisce diversamente sul metallo secondo ch'è concentrato od allungato; lo sperma dei batraci fecondava nello stesso modo, se fosse allungato da due, cinquemila o centoventimila parti di acqua (§. 287, 4.°).

4.° Perchè due sostanze agiscano chimicamente l'una sull'altra, devono toccarsi. Nei fenomeni dinamici della vita, lo spazio perde i suoi diritti; la matrice è legata alle mammelle per connessioni specifiche; è in rapporto con esse, non per canali e filamenti, ma per l'armonia o la consonanza dell' idea che presiede a tutti i fenomeni della vita. Nel dinamismo, vi sono conduttori e non conduttori; quando un corpo si trova in uno stato dinamico determinato, e fra esso ed un terzo corpo ne esiste un altro in cui lo stesso stato possa facilmente provocarsi, il primo corpo agisce sul terzo a distanza e attraverso quello che un dall'altro li separa. Lo sperma dei batraci ha egualmente il suo conduttore, ch'è il muco del fregolo, ed il suo non conduttore, ch'è l'albume d'uovo di uccello(§.290,3.°). Si può dire senza dubbio che lo sperma, attirato per affinità chimica, penetra il muco, come penetra la membrana dell'uovo; ma, da un lato, simile attrazione non è per sè stessa ancora chimica, nè si può vedere in essa che un rapporto dinamico il quale serve di condizione ad un

effetto chimico; d'altro lato non si scorge come l'albume d'uovo di uccello interrompa questa attrazione, poichè non può farlo in virtù della sua coesione, dacchè lo sperma può penetrare attraverso la membrana dell'uovo, l'albume somiglia moltissimo al muco del fregolo quanto alla sua composizione, poichè alfine non viene sensibilmente trasformato dallo sperma, nè quindi si può dire che volga a suo profitto ed assorbi la forza chimica del liquore prolifico. Nella salamandra, lo sperma non giunge che al primo delle uova connesse le une alle altre come grani di un rosario, e nondimeno tutte sono fecondate. Lo stesso accade negli uccelli, allorchè già esistono uova chiare sviluppate (§. 293). Se dunque il muco che circonda le uova si mostra ancora conduttore della forza fecondante fuori del corpo, a qual grado non devono agire come conduttori di questa forza gli organi viventi uniti insieme dai legami della continuità e della simpatia (§. 291)? La matrice e gli ovidutti rappresentano la catena che unisce la sfera interna e l'esterna (§. 117): come l'ovidutto conduce l'uovo dell'ovaia alla matrice, così anche può a quello condurre la forza fecondante di questa. La superficie della vagina, della matrice e dell'ovidutto è resa lubrica dallo stesso liquido che segrega; è possibile che lo sperma si diffonda uniformemente in questo liquido, sia da esso assorbito, penetri per tal guisa in tutta la estensione degli organi genitali. Ma se la fecondazione non consiste se non in questo che l'ovaia dei corpi organizzati digeni divien capace di esaltare l'attività vitale del suo prodotto, l'uovo, fino al grado in cui l'ovaia dei corpi organizzati monogeni conduce il suo per la propria energia, si può concepire altresì che l'esaltazione specifica impressa dallo sperma alla vitalità della matrice sia il mezzo della fecondazione. Infatti, come la legge della polarità domina ovunque esiste simpatia, per guisa che il cangiamento avvenuto in un polo ne arreca uno corrispondente nel polo opposto, è possibile che un rapporto di egual natura esista fra la matrice, od il suo orifizio e l'ovaia. Naturalmente se la matrice riceve lo stesso sperma, il suo eccitamento sarà più forte, e più sicura la fecondazione; ma, nei casi in cui le facoltà genitali saranno potenti, e ardenti i desiderii venerei, basterà che lo sperma tocchi l'orificio della matrice, la sostanza della quale può comportarsi qual conduttore, fors'anche allora che l'orifizio si trova chiuso (§. 293, 6.°). Ora, siccome la fecondazione interna si opera nell'ovaia (§. 294), e non è provato che il polline o lo sperma giunga in sostanza a quest'organo (§. 292), non possiamo, senza allontanarci dall'esperienza, ammettere altro se non che la fecondazione interna sia il resultato di un eccitamento simpatico dell'ovaia. Il ridestamento di una vita propria

nell'uovo, che qui dipende dallo stimolo impresso all'ovaia dall' influenza vitale che la matrice ricevè dallo sperma, è connesso, nella fecondazione esterna, all'assorbimento dello sperma pel liquido dell'ovidutto, pel circondamento albuminoso dell'uovo più sviluppato nell'ovaia.

5.° Ogni azione chimica richiede certo spazio di tempo, ed i resultati sono totalmente diversi secondochè le sostanze furono per maggiore o minor tempo in contatto l'una coll'altra. L'azione dinamica, invece, si esercita in un istante. Le uova dei batraci erano fecondate dal contatto momentaneo dello sperma sì compiutamente come quando lasciavasi lunga pezza in rapporto con esso.

6.° Allorchè un liquido, il quale esercita un'azione chimica, vien posto a più riprese in contatto con una sostanza che gli faccia antagonismo, l'effetto va sempre affievolendosi. All'opposto, la forza fecondante dello sperma non era esaurita dalla fecondazione, e mostravasi così efficace sulle uova della cinquantesima rana, come sulla prima (§. 297, 3.°). Egualmente il polo di una calamita conserva sempre la stessa forza, per quanto spesso lo si metta in rapporto col polo opposto d'altra calamita, e con ferro non calamitato.

7.° La facoltà fecondante dello sperma somiglia maggiormente essa pure ad una attività dinamica che non ad una attività chimica, sotto questo punto di vista che non è connessa a tale o tal altra parte di questo liquido, nè alla sua porzione volatile (§. 290, 1.°), nè alle sue porzioni non volatili (§. 287, 8.°), e viene distrutta dalla semplice influenza meccanica della succussione (§. 287, 6.°).

8.° Allorchè si operò un cangiamento materiale, si annunzia colle qualità sensibili del corpo che lo comportò. Ma nulla assolutamente distingue l'uovo fecondato da quello che non lo fu (§. 298, 1.°). Allorchè Knight (1) fecondava piselli bianchi con polline di pisello bigio, producevano semi assolutamente simili a quelli che danno ordinariamente, ma, seminando questi germi, si ottenevano piedi di pisello bigi con foglie e gambi colorati, con fiori porporini e semi di color carico. Lo stesso si osservò in alberi fruttiferi.

9.° La differenza di azione del fecondamento sull'avvenire, poichè influisce spesso con maggior forza sopra un tempo lontano che non sul presente immediato (§§. 301, 304, 2.°; 306, 14.°), non può avvenire materialmente.

10.° Fattori materiali determinati danno sempre lo stesso prodotto.

(1) *Froriep, Notizen, t. IX, p. 49.*

Nella generazione, invece, varia il prodotto per alcune circostanze dinamiche individuali, dimodochè somiglia ora al padre, ora alla madre. La somiglianza dei figli coi genitori (§. 303) non può in alcuna guisa spiegarsi materialmente, giacchè non tanto si riferisce ad una qualità o quantità determinata della materia, quanto a certa proporzione delle forze, dimodochè rappresenta piuttosto la predisposizione che la realtà. Quando la fisionomia dei genitori si rinnova nei figli, questa è la semplice forma, giacchè un naso aquilino non è formato di materia diversa da quella di un naso arricciato, e quando un padre sesdigitario genera un figlio che presenta la stessa deformità, è impossibile che ciò avvenga nè per una esuberanza di materia plastica, giacchè la piccola massa delle dita soprannumerarie potea facilmente essere impiegata nel resto della conformazione, nè per un superfluo di materia particolare per le dita, giacchè non esiste tale materia. Si vede eziandio trasmettersi certi talenti o certe inclinazioni, come da altro lato si trovano figli dotati di organi che mancano nei genitori (§. 302).

ARTICOLO II.

Dati forniti dall'esperienza quanto all'essenza ed alla modalità della procreazione.

§. 317. Se confrontiamo le diverse teorie della generazione si trova che ciascuna racchiude qualche cosa di vero, ma una parte soltanto della verità. Avvi una preesistenza (§. 309-314), quella della forza generatrice, ed una posformazione (§. 315, 316), quella del frutto; l'ovaia procrea (§. 309), ma in quantochè soltanto forma l'uovo sino a certo punto; e procrea lo sperma (§. 310), ma perciò solamente che esalta la formazione a segno di farle assumere il carattere di generazione. Avvi una preformazione (§. 311), ma soltanto del tipo, ed una metamorfosi (§. 312), ma solo della materia. La singenesi (§. 313), contiene del vero, in quantochè l'ideale o generale è primitivo, e l'epigenesi (§. 314), perciocchè tutto ciò ch'è particolare nasce a suo tempo. La generazione è materiale (§. 315) sotto questo punto di vista, che la forza richiede un *substratum*, ed è dinamica in quantochè una idealità presiede all'atto materiale.

Dopo aver raccolti questi resultati, se lasciamo le opinioni per ritornare ai fatti, abbracciarli tutti con una occhiata generale, e ridurre la loro diversità ad una unica serie d' idee, non si tratta quivi niente meno

che di fare un nuovo tentativo onde svelare il mistero della generazione e spiegarne il miracolo. Ora, la sola ragione per cui rinunziamo a questa impresa si è, che qui non iscorgiamo nè mistero nè miracolo.

Quando si dice che un oggetto è misterioso, vuolsi significare che noto è tutto il resto, e che ci è interdetta soltanto la cognizione di quest'oggetto. Ma la generazione è una attività naturale, che si può conoscere come qualunque altra, interrogando l'esperienza per sapere quali ne sieno le condizioni, i fenomeni e gli effetti, riducendoli ad idee, e mettendo queste idee in armonia colle decisioni della nostra ragione. La natura non meno dispiega al nostro sguardo la generazione di quello che la digestione, l'incremento della pianta e la cristallizzazione di un sale. Ma, si dirà, ignoriamo nè mai sapremo ciò che avviene, propriamente parlando, nello sperma e nel liquore procreatore femminino, durante la fecondazione. Certamente, non lo sappiamo; ma ciò che spiega la nostra ignoranza è il non esservi che un solo interno, il nostro proprio cui possiamo conoscere: giacchè sarebbe assurdo l'esigere che potessimo conoscere immediatamente l'interno di un altro, ed in questo senso Haller dicea con ragione esserci interdetto il penetrare nell'interno della natura. Il nostro solo io è a noi noto, e non sappiamo nè come un altro si sente, nè come afferra gli oggetti; per la stessa ragione ignoriamo lo stato interno di una gocciola di sangue o di una stilla di dissoluzione salina sul punto di cristallizzare. Le conclusioni che si traggono riguardo a tutti questi oggetti sono unicamente fondate sull'analogia, e l'ultimo termine di comparazione resta sempre la nostra propria coscienza. Le nostre querele riguardo al mistero della generazione dipendono unicamente da questo che non prendiamo la natura qual essa è, ma cerchiamo sempre dietro di essa qualche cosa che non vi si trova, un meccanismo ingegnoso, una piccola molla che faccia procedere tutta la macchina, un che finalmente che non esiste in niun modo nella natura.

Quello che riguarda un fenomeno come un miracolo dà a credere di concepire chiaramente gli altri. Il dinamista non trova incomprensibile la generazione, perchè ha l'idea dell'azione legittima delle forze sulla materia, perchè riconosce in tutta la natura la potenza dell'ideale sul materiale, e non vede nella generazione che una forma particolare di questa potenza. Il solo materialista ha diritto di parlar qui di un mistero, ma soltanto perchè tutto è per lui mistero in natura; giacchè la formazione di una goccia di chilo, il moto del sugo, l'esistenza medesima di un atomo di polvere, la sua coesione, la sua adesione, il suo peso, non sono meno inesplicabili della generazione colle leggi della meccanica e della chimica. Bisogna illudersi

madornalmente per immaginare di comprendere ciò che avviene ad ogni passo, ad ogni istante, e che non siavi se non lo straordinario che non si concepisca: così il selvaggio riguarda lo spuntare ed il tramontare del sole come eventi naturalissimi, ma scorge nelle ecclissi di questo astro un miracolo da lui attribuito a qualche cattivo genio. Ove si voglia tutto concepire materialmente, non si trovano dovunque se non misteri, i quali rendono impossibile ogni cognizione, dovunque non si scorgono che miracoli, i quali impediscono di trovare in niuna parte la natura. Più di un fenomeno, e specialmente il principio di una nuova esistenza, annunzia chiaramente l'azione di un infinito, e trae la mente dal suo sonno letargico; i pregiudizii relativi a tutto ciò che concerne la generazione, la fecondazione, la gravidanza, il parto e via dicendo, somigliano ai discorsi di un ubbriaco, nel fondo dei quali si trova il sentimento confuso e mal compreso di una potenza superiore. Non avvi per noi che un solo miracolo, quello dell'esistenza infinita, ed un solo mistero, il modo col quale il finito procede dall' infinito. Riconosciuto una volta qual miracolo generale e primordiale questo atto incomprensibile, di cui la nostra ragione scorge la necessità, ma la nostra intelligenza non può comprendere la modalità, allorchè contempliamo in questo senso la natura quale l'esperienza c' insegna a conoscerla, non avvi più per noi altro miracolo nè altro mistero impenetrabile.

I. ESSENZA DELLA GENERAZIONE.

§. 318. Giungiamo a conoscere l'essenza particolare della generazione paragonandola con altri fenomeni. Questo è un atto della vita, e, come tale, non può essere interamente isolata; deve avere affinità con tutte le altre attività vitali, deve avere qualche legame più particolare con alcune fra esse sotto certi rapporti. Così è analoga alla digestione (Alberto Meckel, Gruithuisen, Caro), perchè produce una esistenza organico-materiale, ed al pensiero (Harvey, Humboldt) in quanto che è puramente ideale, quanto al fondo: presenta qualche analogia col magnetismo animale (Autenrieth), perciocchè è fondata sull' intimo legame di due vite individuali, e coll' infezione o col contagio (Harvey, Slevogt, Camerer, Osiander, Trevirano), in quanto che trasmette ad un individuo ciò che vive in un altro. Questi medesimi punti di comparazione hanno insieme qualche affinità, poichè si scorge dell'analogia fra la digestione ed il pensiero, fra l' infezione ed il magnetismo animale. Le analogie

però non fanno che allontanare il punto di vista, un fatto particolare non si spiega con altro fatto particolare, ma soltanto con ciò che avvi di generale nel fondo dei fatti fra cui si scorge qualche analogia. Non esamineremo pertanto queste analogie che dopo aver dimostrati esperimentalmente i fenomeni vitali riguardati isolatamente l'uno dall'altro : qui ci contenteremo di paragonarle con altri modi di origine ; giacchè hanno per carattere generale la produzione di un nuovo individuo organico, e sono per conseguenza modi di origine in generale.

I. Riconosciamo i seguenti caratteri essenziali nell'origine dei fenomeni dinamici.

1.° Il prodotto è una attività continua, che non giunge ad una stabile esistenza ; è in qualche modo una corrente che non si arresta. Il pensiero fugge cedendo il luogo ad un altro ; può riprodursi, dirigersi verso tale o tal altro fatto particolare, o generalizzarsi, ma non diviene mai stabile ; il magnetismo è una attività continua ; e come cessa la produzione del calore, della luce, dell'elettricità, del suono, così anche si estinguono queste attività ; l'eco loro soltanto risuona finchè siensi esaurite per propagazione.

2.° Il prodotto si moltiplica : l'idea genera una serie di nuove idee, la calamita rende il ferro magnetico, il corpo elettrizzato fa nascere uno stato elettrico nei corpi conduttori, le vibrazioni del suono fanno vibrare nella stessa guisa i corpi che incontrano, la luce si propaga attraverso i corpi trasparenti, e si riflette alla superficie dei corpi opachi.

3.° L'essere che produce conserva la propria essenza senza alterazione ; l'anima resta la stessa, e nulla le fu sottratto, dopo che essa creò diversi pensieri ; il corpo che produce qualche suono, quello che eccita in un altro l'opposta elettricità, la calamita che rende il ferro magnetico, neppur essi perdono nulla ; il calore e la luce ponno essere bensì il resultato di una decomposizione, ma si manifestano anche in questa circostanza, per esempio, nell'elettricità, nella compressione ; la decomposizione può anche accompagnare la produzione dell'elettricità, ma soltanto come effetto, e non come condizione essenziale.

II. L'origine di un corpo inorganico presenta i caratteri inversi.

4.° Il prodotto persiste, acquista una stabile esistenza perchè le sostanze son giunte all'equilibrio, e son ritenute da una forza stabile, la quale non agisce che nell' interno del corpo particolare, cioè dalla coesione.

5.° L'attività che si spiegò nella produzione in esso si estingue ; giacchè una volta che sia soddisfatta l'affinità chimica, e le sostanze siensi

combinate, tutto ritorna tranquillo, condizione indispensabile dell' esistenza persistente.

6.° L'essere produttore come tale viene annientato; giacchè niun corpo può nascere senza che le sostanze, le quali devono formarlo, abbiano perduto il loro stato anteriore di combinazione.

III. Nella formazione degli esseri organizzati troviamo:

7.° Una combinazione dei caratteri dell'origine materiale e della dinamica. L'essere che produce non è annientato, ma persiste, e non nasce però una attività transitoria, ma una esistenza persistente. Si produce un essere materiale, ma l'attività, invece di estinguersi in esso, vi si moltiplica. Si formano dunque degli esseri nei quali il dinamismo ed il materiale si trovano accumulati in uno stesso circolo, e che rappresentano l'identità dell'attività interna e dell'esterna esistenza.

8.° Si forma inoltre un essere che racchiude in sè stesso la ragione della propria persistenza, poichè nella sua qualità di tutto formato da una riunione di parti diverse, non cessa di decomporsi e di formarsi nuovamente per l'effetto di una attività continua, mentre il fenomeno dinamico non è che l'attributo di un essere, ed il corpo inorganico un semplice prodotto, che ricevè soltanto i suoi attributi dai fattori a cui deve l'origine, senza potere per sè stesso rinnovarli.

9.° Nella generazione, finalmente, si forma un essere nel quale una idealità è il principio determinante, e la materialità la sua espressione. Nel principio infatti questo essere è un liquido omogeneo ed amorfo; ma l' idea dell'organismo agisce in questo liquido, e da esso crea tutte le forme che richiede l'organismo per realizzare l'idea e manifestare la propria essenza. Questo essere riceve continuamente sostanze eterogenee, e le trasmuta nella propria forma; così si nutre primieramente del bianco, poi del giallo o di un liquido seroso, quindi del latte, in seguito di tale o tal altro alimento; ma, fra tatte queste diversità, si crea sempre la stessa composizione e lo stesso organizzamento. La materia è qui adunque una cosa subordinata che si trasforma e non serve che a realizzare l'idea; l'idea è la cosa primordiale, preesistente, che resta sempre simile a sè stessa. Nel fenomeno dinamico, invece, la forza apparisce senza corpo che propriamente le appartenga, è impotente a crearsi una materia propria, e, facendo nascere forme in materie diverse, si svela come la forza priva di corpo, vale a dire come ciò che dà la forza, ma, senza essere per sè stesso atto a prenderne una. Nei corpi organici finalmente, la materia è l'essenziale, la forma è subordinata e indifferente, poichè non proviene che dall'estinzione dell'attività delle forze plastiche; il sale non

cangia, che sia disciolto nell'acqua o solido, polverulento o cristallizzato, in cubi o in tramoggie, e può passare da una in altra forma senza cangiare perciò di caratteri essenziali, senza che si modifichino le chimiche sue proprietà.

§. 319. I caratteri di un prodotto organico sono adunque:

1.° Identità del dinamico o del materiale nella manifestazione.

2.° Totalità e persistenza per sè medesimo.

3.° Dominio primordiale e predominio non interrotto dell' ideale, con subordinazione del materiale.

Ma questi caratteri sono altresì quelli della natura in generale, giacchè a noi si mostra come una associazione del dinamico e del materiale, nella quale predomina il dinamico, espressione immediata dell' ideale, ed il materiale non è che la sua espressione persistente. Ci apparisce come una somma di particolarità e dipendenze, il complesso delle quali forma un tutto che persiste da sè stesso in virtù di una unità ideale. L'essere organico è adunque una imitazione del tutto della natura, un rinnovamento della stessa tendenza che domina nell'universo; ma un rinnovamento racchiuso nel circolo di certi limiti individuali. Ora, siccome tutta la natura è fondata sull'infinito, e non ne è che il lato esterno, o la manifestazione sotto le forme del finito, siccome inoltre non si può cercare la vera causa di ogni produzione di esseri organici che nel principio ideale dell'universo (§. 228, 229, 232) la generazione è una vera creazione, per essa cioè si rinnova nei limiti dell' individualità, la manifestazione dello spirito universale in direzioni diverse, che, connesse dall'unità ideale, rappresentano un tutto riunente in sè stesso le proprie condizioni. Questo modo di vedere deriva dall' idea razionale che ogni esterna manifestazione deve appoggiarsi ad una esistenza interna, il relativo ad un assoluto, il finito ad un infinito, ogni pluralità qualunque ad una unità suprema. Prova la sua confermazione nell'esperienza, che ci mostra dovunque il particolare dipendente dal generale, il materiale dall' ideale, l'esterno dall' interno; ha per essa altresì che la forza generatrice si manifesta in moltiplici forme aventi per fondamento una unità (§. 222), che questa forza non cessa mai sulla terra (§. 244, 6.°), ha intime connessioni coi fenomeni generali dell'universo (§. 244), agisce per mezzo degli elementi (§. 9, II, 14, III; 236, II, III; §. 274, 4.°; 287, 2.°), e via dicendo. E siccome codesto modo di vedere è fondato sulla nostra intuizione tanto esterna che interna, per conseguenza sull'accordo delle forze di ogni grado che agiscono in noi, soddisfa anche la nostra mente, e procura un solido punto di appoggio a tutta la nostra esistenza.

Questa dottrina, di cui si trova già qualche embrione nell'antichità, fu più distintamente veduta dai moderni, e sostenuta da Winckelmann (1) ed altri; ma essa dominava principalmente l'animo di Harvey. Harvey avea reso immortale il suo nome, non tanto osservando la circolazione immediatamente quanto deducendola dai fatti con una serie di rigorosi ragionamenti. Stanco delle disputazioni sollevate da questa scoperta, si diede, nella campestre sua solitudine, a ricerche sulla generazione, per cui ebbe l'appoggio del reale amico alla sorte del quale avea tenuto dietro nelle civili turbolenze, abbandonando i proprii beni al saccheggio ed i suoi manoscritti agl' insetti. Avea risolto di non pubblicare più nulla; Giorgio d'Ent però da lui ottenne un trattato della generazione, che fe' stampare; opera non perfetta quanto alla forma, e che racchiude alcuni errori dipendenti dall'epoca, per esempio, sulle funzioni dell'ovaia, ma in cui si riconosce un intelletto veramente grande, senza pretensione nelle proprie ricerche, degno osservatore della natura, e ricco d' idee inspirate dal genio. « Un errore generale degli odierni filosofi, dice Harvey, quello è » di cercare la causa della diversità degli organi in quella della sostanza » che deve formarli, come se la generazione non fosse che il separamen- » to, la combinazione o il collocamento di una data cosa, mentre dalla » stessa albumina si sviluppano e si nutrono le ossa, le unghie, le penne, » la carne e tutte le altre parti del pulcino. Collocandosi sotto tal punto » di vista, non si ha dinanzi all'occhio che la causa materiale, e si dimen- » tica per essa ciò che avvi di essenziale nella nutrizione e nella genera- » zione, come nell'intera natura, la forza divina e l'anima del mondo (2). » Ogni generazione è di origine divina e segue le stesse leggi dei moti » degli astri (3). L'uomo e la donna non sono che gli organi, per mezzo » dei quali agisce quello che procrea tutte cose (4). Siccome deve mani- » festarsi la stessa arte e la stessa intelligenza nell'organizzazione del pul- » cino che nella formazione dell'uomo ed in tutta la creazione, la vera » causa della generazione dell'uomo deve risiedere in una forza che sia più » nobile e più alta dell'uomo stesso, o, in altri termini, la forza che lo » produce deve essere più perfetta e più prossima alla natura divina che » non la sua intelligenza individuale (5). Chiunque osserva senza

(1) *Entwurf einer dynamischen Pathogenie*, *p.* 51.
(2) *Loc. cit.*, *p.* 38.
(3) *Ivi*, *p.* 190.
(4) *Ivi*, *p.* 192.
(5) *Ivi*, *p.* 194.

» prevenzione e giudica sanamente, fa derivare la produzione di ogni cosa » dal medesimo Essere eterno ed onnipotente che è la causa dell'universo, » ad essa diasi d'altronde il nome di Dio, di forza della natura, o di » anima del mondo (1). »

§. 320. La nostra teoria ha dunque per assioma che la natura è la manifestazione dell' infinito nel finito. Siccome l'infinito è l'assoluto, l'unico, ed il finito costituisce il relativo, il multiplo, non annovi neppure che due forme primordiali essenziali di ogni attività naturale, quella nella quale il multiplo procede dall'unità, e quella in cui esso ritorna all'unità.

1.° La creazione non è primordialmente e nella propria essenza che una apparizione del multiplo in mezzo all'unità primordiale, uno sviluppo di antagonismi relativi che procedono dall'unità, una resoluzione dell'essere generale in diverse forme di esistenza, uno spiegamento. Come nella natura in generale, così anche, in ogni caso particolare, lo spiegamento è ciò che precede, e la prima manifestazione dell'esistenza; da un essere unico sviluppasi un antagonismo, e da una cosa eguale procedono cose differenti. I fenomeni dinamici ne scoprono in tutta la sua purezza l'attività delle forze naturali, libere e non ancora connesse all'esistenza materiale colla loro mutua neutralizzazione, e fra essi il magnetismo a noi si mostra come il tipo generale di questo spiegamento di un essere in antagonismi e direzioni diverse; giacchè, per vederlo manifestarsi in una massa omogenea di ferro, basta che questa massa prenda certa posizione rapporto alla terra, o sia posta in certo stato di scuotimento, senzachè perciò sia necessaria l' influenza di una materia speciale; è il solo fenomeno dinamico particolare che sviluppi stabilmente nel suo *substratum*, senza impulso esterno; consiste in una divisione permanente della forza in due direzioni particolari, che, quantunque omogenee nel fondo, sono però in antagonismo tra esse nella loro specialità; per questo antagonismo principalmente si manifesta, e l'azione mutua od il conflitto non è che una conseguenza, una cosa accidentale; si manifesta finalmente nella direzione in lunghezza, o sotto la forma di linea, ch'è la più pura espressione dell'antagonismo, della polarità, della pluralità. La decomposizione chimica è il compimento materiale di tale spiegamento; il corpo vi si risolve in parti eterogenee od in antagonismi, che appariscono come sostanze persistenti. La divisione meccanica non è che un prototipo di questo fenomeno, poichè si riferisce unicamente all'esistenza esterna, alla

(1) *Entwurf einer dynamiechen Pathogenie, p.* 195.

limitazione nello spazio. Ogni produzione finalmente è una divisione dell'essere produttore e dell'essere prodotto; l'essere produttore è una cosa generale, in cui una cosa particolare si manifesta come antagonismo; ma il particolare tende a separarsi dal generale, e l'essere prodotto si stacca dall'essere produttore, per persistere nella sua forma speciale. L'acqua, che apparisca sotto la sua forma elementare (§. 12), o come liquido generale, vegetale od animale, o come secrezione dell'ovaia, è, anche perciò che esprime l'indifferenza generale della materia, il corpo generale, dalla resoluzione del quale risulta immediatamente la generazione.

2.° La reazione, o il conflitto è il momento che succede alla creazione, poichè suppone che avvenga già uno dispiegamento. Infatti, le diverse parti che fanno antagonismo l'una riguardo all'altra, sono cose particolari, che provengono da una cosa comune, e non hanno la vera causa della loro esistenza che nella totalità. Così si attraggono reciprocamente, entrano l'una coll'altra in conflitto, in ciò si comportano come le parti di un solo tutto e ritornano alla loro unità primitiva per questa mutua reazione, che le confonde in una sola. Il prototipo di questo conflitto è l'elettricità, di cui il fenomeno fondamentale consiste in ciò che presuppone la differenza dei corpi, che due corpi diversi entrano in conflitto e producono colla loro riunione un tutto dinamico racchiudente l'antagonismo del positivo e del negativo, in ciò finalmente che questi due membri di una stessa forma tendono a far cessare il loro antagonismo e ritornare all'unità primordiale. Questa riunione è già indicata dalla coesione nell'esistenza dei corpi l'un presso l'altro; nella sintesi chimica, invece, diviene penetrazione reciproca delle sostanze, esistenza omogenea. Egualmente eziandio, la generazione risulta da un conflitto, o d'acqua o d'altro corpo (§. 322), o di qualche liquido organico e della parete che lo circoscrive (§. 324), o di una femmina e di un maschio (§. 325).

3.° La natura è l'identità compiuta del finito e dell'infinito, per guisa ch'è ad una volta e dispiegamento della moltiplicità e ritorno all'unità per conflitto o mutua reazione. Ecco perchè si trovano sempre entrambe le direzioni riunite nei particolari fenomeni, fra i quali non passa che una differenza relativa, secondochè una di queste direzioni è o primordiale o predominante. Così il magnetismo e l'elettricità si penetrano e si incrociano in modo che si può appellare il primo elettricità longitudinale, e magnetismo trasversale la seconda. Così pure ogni decomposizione chimica è inseparabile da una nuova combinazione, ed ogni combinazione porta seco un separamento; l'operazione non sembra sintesi od analisi se

non in quanto l'una o l'altra, o si manifesta al principio, o predomina per tutto il corso. Egualmente eziandio la generazione è ad una volta decomposizione e reazione o conflitto, ma in guisa però che la decomposizione predomina nel propagamento asessuale e la reazione nel propagamento sessuale.

§. 321. Per ciò che concerne la natura del prodotto,

1.° Lo spirito dell'universo si trova in tutto, e determina ogni essere qualunque anche organico, ma in quanto solamente questo essere è cosa particolare e parte del tutto. Così si osserva nel mondo organico una tendenza alla totalità, ma imperfetta. Tra i fenomeni dinamici, l'elettricità a noi si mostra dovunque come simultaneità delle polarità positiva e negativa, ed il magnetismo come simultaneità delle polarità boreale ed australe; ogni tuono risulta da vibrazioni coordinate in un tutto simmetrico, e via dicendo. Ma da un lato questa totalità non è se non un fenomeno passaggero che non giunge ad una stabile esistenza, e d'altrò canto non segue che una sola direzione e non comprende in sè diverse o moltiplici attività. In ogni chimica combinazione, i diversi elementi si combinano in proporzione determinata, riguardo alla loro qualità e quantità, e così producono un'armonia; ma tace questa nel momento della sua risonanza in una esistenza tranquilla ed inattiva. Il corpo inorganico mostra una tendenza alla totalità nella coesione e nelle direzioni di questa forza, che, connesse per una legge interna, si manifestano con una configurazione più regolare; così l'acqua liquida prende la forma di goccia; l'acqua liquida che si solidifica assume quella di aghi uniti insieme sotto angoli di sessanta gradi; il vapore acqueo che passa allo stato solido, piglia l'altra di piccole stelle a sei raggi regolari; ma ciò non è che un tutto nello spazio, un tutto che in sè non racchiude alcun aggregamento di attività diverse insieme connesse, un tutto di forme esterne che restano prive di rapporti coll'attività.

La generazione è il realizzamento della tendenza alla totalità o alla individualità; le due direzioni della natura (§. 320), dinamica e materiale (§. 518, 7.°), si realizzano simultaneamente nel prodotto organico; una pluralità di parti in attività continua si trova accumulata in una forma determinata, e ridotta all'unità di azione dal conflitto o dalla mutua reazione delle diverse attività. Questa riunione di ciò ch'era isolato nel corpo inorganico fa che il prodotto organico della natura somigli maggiormente all'universo; il suo corpo è un piccolo mondo, un microcosmo, e l'unità ideale della sua vita una emanazione dell'anima del mondo; il particolare vi diviene individuo e tutto, per la sua partecipazione

all'infinito. Ogni cosa terrestre è una parte dell'universo e prende parte alla idea primordiale; ma non è mai che una circostanza particolare, una direzione speciale, un raggio isolato, che parte dal centro generato, e per questo isolamento non può procreare. Ma quando si trovano due cose che si rendono reciprocamente compiute col loro antagonismo dinamico e materiale, in modo da rappresentare insieme una totalità, e da riunirsi in una idea vivente comune, allora entrano in un conflitto in cui ciò ch'è separato ritrova la sua unità primordiale, in cui l' individuo abbandona la propria individualità per realizzare una idea più generale e quindi più alta, che appartiene in comune ai due fattori. Ma il ceppo comune di tutte le individualità è lo spirito dell'universo; questo spirito adunque qui manifesta la propria attività in un prodotto finito, dimodochè la creazione si rinnova rapporto ad un individuo.

2.° Sotto il punto di vista della modalità della generazione, il dominio degli esseri organizzati si mostra come un tutto in cui l' ideale soltanto è primordiale, simile a sè stesso e sempre sussistente, ma in cui questo ideale si realizza nelle forme più diversificate (§. 225), ed ivi la vita del prodotto varia altresì in ragione di queste forme della generazione.

Distinguiamo ciò ch'è comune da ciò ch'è generale, e ciò ch'è separato da quello ch'è particolare. Le qualità che una cosa divide coll'altra sono comuni, e lo stato di separazione è quello nel quale una parte del tutto apparisce come individualità. Alla estremità inferiore della scala, la vita presenta i caratteri di una cosa comune, presenta cioè gli stessi caratteri di ogni vita in generale; ma è nello stesso tempo separata, isolata, simile ad una direzione in un solo verso; la sua generazione ha condizioni comuni, che si trovano dappertutto; è quindi più facile e più feconda, e come i suoi fattori, anche nella loro riunione, non sono ancora che un punto dell'universo, il materiale o il lato finito della vita predomina anche nel prodotto. La generalità, invece, è il complesso dei caratteri che non sono espressi negl'individui, ma non appartengono che al tutto, ed il particolare è un legame speciale di attributi determinati, per cui, nella sua individualità, un essere è uno, e tale piuttosto che tal altro. La vita di un ordine superiore è ad una volta generale e particolare; oltre i caratteri comuni, racchiude anche quelli del tutto, e come un tutto rappresenta l'individualità; la sua generazione pertanto dipende maggiormente da condizioni particolari, che si riferiscono non a ciò ch'è comune, ma a ciò ch'è generale; ecco perchè si mostra più difficile e più raro. Ma siccome ciò che avvi di comune nei due fattori abbraccia maggior estensione, questi stessi fattori si penetrano in una vita, col mezzo della quale ricomparisce,

nei ricettacoli più celati dell'organismo, l'unità che si manifesta, nel mondo esterno, sotto la forma del separamento e della divisione.

II. MODALITÀ DELLA GENERAZIONE.

§. 322. Lo stesso spirito unico che produce l'universo, vi crea individualità che in sè portano il carattere del tutto, e così primordialmente la vita apparisce sulla terra, come generazione spontanea.

1.° La geognosia ci guida abbastanza positivamente ad ammettere che l'acqua fu ciò che esistè dapprima nel nostro pianeta, che ad immagine del magnetismo si sviluppò in terra ed in acqua, per tal guisa che i diversi corpi, i quali ne nacquero entrarono l'uno riguardo all'altro in un antagonismo elettrico, che ne accrebbe il numero, finchè sviluppossi un antagonismo abbastanza perfetto perchè il suo prodotto presentasse l'alleanza dell'esistenza individuale col carattere del tutto, vale a dire perchè divenisse organico e vivente. Ora la generazione primordiale o spontanea è il tipo persistente della generazione degli esseri organici più imperfetti, di quelli in cui l' individualità è meno distinta, e che presentano al sommo grado i caratteri generali soltanto della vita. Siccome il finito predomina ancora in essi, la loro vita è troppo povera perchè possano a lungo sostenerla; e loro manca la facoltà di riprodursi, e gl' individui spariscono, com'erano apparsi, ovvero l'esistenza della loro progenitura si annette a circostanze transitorie; gl' infusorii muoiono allorchè cessa la decomposizione dell'acqua, la generazione delle anguille dell'aceto viene annientata allorchè il liquore, divenuto accidentalmente agro, passa ad un grado più avanzato di decomposizione, ed il verme intestinale non può propagare la sua specie oltre il tempo assegnato alla vita dell' individuo in cui vive esso medesimo.

2.° La generazione primordiale viene operata da una reazione elettrica di corpi non dotati di vita: giacchè

a. Le sue condizioni sono le medesime dello sviluppo dell'elettricità galvanica, cioè una sostanza solida, acqua ed aria (§. 9, 10).

b. Questi tre fattori agiscono in comune, poichè ciascuno di essi influisce sulla natura degl' infusorii (§. 11, I.).

c. L'azione galvanica, come la formazione degl' infusorii, non si manifesta mai più distintamente che allorquando i tre gradi della coesione, stato solido, liquido e gasoso, coesistono insieme, e formano una catena chiusa, in modo, per esempio, che il corpo solido si trovi simultaneamente in contatto coll'aria e coll'acqua nell' infusione (§. 11, 7.°); ma

avviene altresì quando la sostanza solida non si trova che nello stato di semplice miscuglio e tenuta sospesa nell'acqua.

d. L'attitudine a decomporsi e l'affinità chimica sono le condizioni dell'una e dell'altra.

e. Nell'una e nell'altra, avviene decomposizione, svolgimento di bolle aeree, e cangiamento della coesione del corpo solido.

f. Dopo che cessò la reazione e si stabilì l' indifferenza, più non si formano infusorii.

Ma il corpo solido più adatto per queste sorta di sperienze è la sostanza organica, la quale, benchè più non abbia il potere di riprodursi da sè stessa, di mantenersi o di produrre il suo simile, possede ancora però una plasticità, gli effetti della quale divengono manifesti allorchè sono favorevoli le circostanze. Quindi la generazione spontanea avviene principalmente nelle ultime manifestazioni della vita che si estingue, o nei corpi colpiti da morte (§. 9, 1.°; 15, 1.°), o nei prodotti secretorii che sono ancora in rapporto coll' organismo vivente donde provengone (§. 9, 4.°; 14, 15, 2.°).

3.° Ma se qui predomina la reazione elettrica, non può nemmeno mancarvi lo dispiegamento magnetico; esso infatti vi si manifesta tanto per la decomposizione dell'acqua e l' intorbidamento che avviene in essa (§. 269), quanto perchè l'essere organico prodotto in tal guisa si separa dall' inorganico, per rappresentare una esistenza propria ed appartata.

§. 323. La propagazione è il conservamento e la continuazione della vita in nuovi individui.

1.° Una volta che si desta la vita, essa tende altresì a conservarsi, essendo una manifestazione dell' infinito; ma non può manifestarsi che in forme finite, e siccome le riesce impossibile il conservarsi in alcune individualità, crea incessantemente nuovi individui, nei quali continua. L' individuo che procrea non è adunque se non l'organo della sua specie che vuol conservarsi in vita (§. 203, 230, 231), e che stimola gl' individui all'atto della generazione (§. 241, 242, 244, 263). Ma la specie medesima è una parte di tutta la creazione vivente, ed in questo modo vediamo essere definitivamente la potenza del tutto quella che determina la fecondità (§. 266, 268, 2.°), la formazione del frutto (§. 302), e specialmente la sua sessualità (§. 307, 10.°), che previene la degenerazione (§. 289, 4.°, 5.°), e ristabilisce l'equilibrio allorchè viene a rompersi nell' individualità (§. 304).

2.° Ma l' individuo non può divenire organo della sua specie se non quando è giunto al sommo della sua vita plastica, e divenuto sotto questo

rapporto tutto ciò che la sua natura gli permette di essere (§. 244, 3.°; 245, 1.°; 247, 1.°). Così apparisce il fiore allorchè l'albero cessa di produrre rami e foglie, attesochè nell' istante in cui finisce l' incremento, ch'è una formazione nel senso dell'estensione, la formazione aumenta di intensità, per guisa che tagliando i rami troppo pieni di vita, che si dicono rigogliosi, distruggendo le gemme ed i bulbi, e praticando alla corteccia incisioni o recisioni parziali, si ottengono frutti più numerosi o più perfetti.

3.° Quando la vita è troppo debole per poter mantenersi a tale altezza, quando in essa predomina il finito, viene annientata dalla tendenza della specie all' infinito. Ecco perchè la generazione non fa perire che gli organismi, i quali occupano un gradino inferiore o di cui si esaurisce tosto la forza plastica. Negli esseri organizzati più alti e robusti, la vita dell'individuo procreatore si mantiene, si esalta anzi (§. 247, 2.°), perchè l' idea vivente della specie esercita sopra essa la propria azione. Poichè la generazione rappresenta, dalla stessa vita plastica, la direzione verso l'infinito nel conservamento della specie, non può essere ostile che alla vita materiale e finita (§. 285, 2.°, 3.°) e non può che esaltare ciò che avvi d' ideale e d' infinito nella vita (§. 248); l' individuo stesso diviene infinito adoperandosi all' immortalità della sua specie.

4.° Il propagamento è una formazione in cui due si producono da uno; si effettua dunque a guisa dello dispiegamento magnetico, e viene compiuta dal lato della vita plastica che agisce in questa direzione, cioè dalla nutrizione e secrezione: in un prodotto nell'organismo che ne forma parte primordialmente, si desta la tendenza ad acquistare un'esistenza indipendente, l'individualità, una propria delimitazione. Ma le diverse forme della propagazione, che ora abbiamo a considerare, costituiscono una serie in cui questa tendenza diviene sempre più manifesta.

§. 324. La propagazione asessuale rappresenta in tutta la sua purezza la separazione dell' individuo in due, a guisa del magnetismo. Essa avviene ove la vita è più semplice, ove ancora non isviluppossi nè antagonismo degli organi nell' individuo, nè antagonismo degli individui nella specie.

I. Ad un grado inferiore, la generazione si opera senza organo genitale, ed unicamente per un' attività plastica comune, ma oltrepassante i limiti dell' individualità.

1.° Essa avviene dapprima per incremento (§. 21-34); alcune parti integranti dell'organismo da esso si staccano, e divengono organismi particolari, rendendo compiuto ciò che lor manca. L'aumento incessante

infatti della massa (§. 21-25), o delle parti (§. 26-34), reca la vita plastica a tale altezza, che non può più essere abbracciata da una individualità, attesochè l'unità nell'organismo, la forza che unisce e connette tutte le diversità, è troppo debole, come annunzia principalmente la mancanza totale o lo stato puramente rudimentale del sistema nervoso; la quantità della massa vivente e delle parti si accrebbe oltre ciò che comporta la forza dell'individuo, per guisa che deve operarsi una resoluzione, una scissione.

2.° Ad un grado alquanto più alto già troviamo la propagazione per alcune spore formate senza organo speciale; qui l'organismo comincia dai primi momenti a separare dalla sua massa la sostanza divenuta atta all' individualizzazioue, di manierachè questa sostanza non è più che in contatto con esso, come secrezione, e non avvi fra essi continuità organica.

II. Viene quindi la stessa secrezione compiuta da alcuni organi speciali, che, servendo alla vita della specie, fanno antagonismo agli organi della vita individuale, e sono d'altronde identici cogli organi che esercitano le funzioni del sesso femminino nella generazione sessuale, attesochè la primordialità è il carattere fondamentale della femmininità (§. 204).

1.° Dapprima la spora non è che una semplice massa, che si trasforma immediatamente in un individuo.

2.° Poi la metamorfosi più non avviene che mediatamente. La sostanza segregata nell'ovaia prende la forma di un uovo, racchiudente in sè stesso antagonismi (membrana avvolgente, germe atto a vivere ed embriotrofo), e rappresenta così il principio di una individualità organica, ma non fa che preparare l'apparizione di un individuo organico reale, consumando questo l'embriotrofo e rigettando la membrana avvolgente.

§. 325. La propagazione sessuale rappresenta un grado ancora più alto; qui, un antagonismo, la sessualità, si sviluppò fra gli organi medesimi che servono alla vita della specie, e questo antagonismo finalmente si estende ad interi individui.

1.° La femmininità, che, come primordiale (§. 204), rappresenta l' intera specie nella monogenia, e dovunque ha più intime connessioni colla specie (§. 212), è qui egualmente ciò che procrea; essa produce l'uovo. Ma lo sviluppo del frutto in quest'uovo richiede l' influenza della mascolinità. La fecondazione non fa acquistare alla femmininità alcuna forza che le sia eterogenea; fa soltanto entrare in azione la facoltà procreatrice che le è primordialmente inerente; fa passare dalla disposizione all'effetto, solleva la possibilità alla realtà. Questa esaltazione della

vita femminina è determinata dall'antagonismo della mascolinità, nella quale, in generale, predominano la differenza e l'opposizione (§. 205). L'intima unione dei due sessi sviluppa l'esistenza comune dell'individualità, e la innalza al carattere di generalità; la sessualità sparisce nell'idea della specie; questa idea diviene in qualche guisa libera e sciolta dalla individualità, per realizzarsi quindi in una nuova vita individuale. Ma il germe non isviluppa immediatamente in frutto; comporta una metamorfosi o perisce, quanto all'esistenza fino allora posseduta, per apparire sotto una forma novella; la vescichetta proligera scoppia, e lo strato proligero si trasforma in membrana proligera (§. 298).

2.° Così la propagazione sessuale è un atto dinamico, che consiste in un conflitto dei sessi, cioè dei due membri della specie opposti l'uno all'altro come i due poli di una calamita (§§. 203, 220), e che dà luogo all'atto chimico della formazione. Si effettua dunque a guisa dell'elettricità, cioè per un'attività vitale che procede giusta le leggi dell'elettricità. Non pretendiamo adunque sia quella che qui agisce la stessa elettricità che sviluppiamo coi nostri apparecchi di fisica, poichè non si può con questa fecondare alcun uovo; ma ravvisiamo l'elettricità nella sua idea e come forma di una forza generale della natura. Harvey presentiva già questa analogia, giacchè dice: « Siccome la scintilla ch'esce dalla selce od » il lampo che fende la nube infiamma ad un tratto i corpi, così la fe- » condazione è l'opera di un istante, ed una specie d'infezione che lo » sperma determina nel corpo femminino (1). » Josephi (2), Wagner (3), Link (4) ed altri paragonarono più esplicitamente la fecondazione alla elettricità. Secondo ciò l'amore reciproco dei sessi è una attrazione di poli opposti, e perciò anche affini, una tendenza a riunire ciò che non è se non uno primordialmente ed essenzialmente (§. 262), ciò che non differisce se non in modo puramente relativo e sotto una forma speciale dell'esistenza (§§. 240, 4.°; 242, 262). Lo stame viene attratto dallo stimate (§. 239), la *fovilla* dall'uovo vegetale (§. 292), lo sperma dall'uovo animale (§§. 274, 290, 2.°). Come cresce la tensione in due corpi elettrici animati da una inversa polarità, allorchè sono l'uno all'altro accostati senza poter iscaricarsi, come il primo effetto dell'azione di un acido sopra un metallo, quello è di accrescere la basicità di questo, e la

(1) *Entwurf einer dynamischen Pathogenie*, p. 343.
(2) *Ueber die Schwangerschaft ausserhalb der Gebaermutter*, p. 13.
(3) *Von der Natur der Dinge*, §. 321.
(4) *Elementa philosophiae botanicae*, p. 413.

sua affinità per l'acido, come finalmente il contatto di un alcali con qualche ossido metallico dà maggiore sviluppo al carattere di ossidazione di questo, così eziandio i desiderii venerei esaltano la vita (§. 247) nel suo antagonismo sessuale (§. 254). La frega dell'animale è accresciuta dal senso dell'odorato, elettrico più che alcun altro; le grida di richiamo sembrano agire nella stessa guisa; giacchè Harvey (1) fa osservare che, quando il gallo canta la notte, alcune galline appollaiate presso ad esso si scuotono agitando la testa e le ali come per accoppiarsi. Egualmente il contatto della persona amata sembra dare una commozione elettrica, la quale percorre tutto il corpo, ed un conflitto elettrico si manifesta nel potere dello sguardo dei due esseri legati dai vincoli dell'amore. La sensazione che accompagna l'emissione dello sperma consiste in uno scuotimento spasmodico accompagnato da senso di annientamento (§. 283, 4.°), e le donne che si accorgono di aver concepito, che lo esprimono con una improvvisa esclamazione, definiscono ciò che allora risentono come una specie di commozione elettrica. Quando l'atto venereo non è determinato che da motivi materiali, i sessi si allontanano l'uno dall'altro dopo averlo compiuto (§. 285, 1.°), come avviene ai corpi che acquistarono la stessa polarità; giacchè ciascuno trovò ciò che gli mancava, e divenne simile all'altro.

3.° In molti corpi organizzati inferiori, la fecondazione è un effetto puramente locale; la sostanza mascolina agisce sopra la femminina, senza che gl'individui si accostino intimamente; lo sperma, coi suoi entozoarii, rappresenta la mascolinità concentrata, ed agisce come sostegno e conduttore della forza mascolina. Non pertanto già si trovano, in queste sfere inferiori, alcune tracce di generazione compiuta dal concorso e dalla vicendevole azione d'individui diversi che rappresentano la specie. Nella fecondazione reciproca degli ermafroditi (§. 273), ogni individuo contiene materialmente in sè stesso le condizioni della propagazione, e non pertanto ha bisogno di un altro individuo per compierla. Secondo Grant (2), in quasi tutti i fitozoarii conosciuti, le uova o spore sono formate non dai polipi che sembrano occuparsi soltanto della nutrizione, ma dalla sostanza comune che gli unisce o dal tronco della famiglia. I zignemi, fra le conferve, senza avere organi genitali, ci offrono come un foriero dell'accoppiamento; una conferva, applicandosi ad un'altra, forma, per l'enfiamento degli spermatocisti e della superficie esterna, un

(1) *Elementa philosophiae botanicae, p.* 19.
(2) *Froriep, Notizen, t. XIX, p.* 339.

tubo laterale, che va incontro al tubo sviluppato nella stessa guisa sull'altra conferva, e con esso si consolida per guisa che i due individui più non ne formano che uno solo, comunicando liberamente insieme le loro cavità, una polvere verde e fina passa dall'uno nell'altro, dopo di che si formano alcune spore; ma la polvere di cui parliamo non si può che appena riguardare come l'analogo del polline (1), poichè prima del suo passaggio non si scorgono spore, e sembra ch'essa medesima consista in una massa di sostanza plastica, che prende la forma di spore. Siccome il concorso di due individui, di cui qui si trova in qualche modo il prototipo, è una delle condizioni della propagazione in tutti i corpi organizzati superiori, questa propagazione non è l'opera di organi, ma quella d'interi organismi: tutta la vita vi prende parte, nella stessa guisa che la pila galvanica agisce come un tutto, e ciò che si osserva ad ogni polo rappresenta non l'effetto dell'ultimo paio di piastre, ma la forza riunita di tutti gli elementi. Così, già negli animali, l'istinto genitale s'impossessa di tutto l'essere, ed il fiume rigonfio della vita più non segue altra direzione; non solo la voluttà, ma ancora tutti i fenomeni che succedono alla fecondazione, annunziano avervi partecipato l'intero organismo, e per questa partecipazione generale soltanto la fecondazione prolunga i suoi effetti per uno spazio di tempo diversamente lungo, determina il carattere delle generazioni susseguenti (§. 301), e via dicendo. Siccome, risalendo la scala degli esseri organizzati, la sessualità penetra sempre più profondamente nella vita, e non acquista tutta la propria ampiezza che nell'uomo, così nella specie umana la sua essenza indivisa, l'anima, prende la parte più attiva alla generazione. Questa forma, superiore ad ogni altra, in cui l'unione dei sessi diviene il simbolo dell'amore, la realizzazione materiale del sentimento dell'unità di due esseri, in cui l'identificazione delle anime e l'intima unione dei corpi stabiliscono la compiuta fusione di due vite, può essere paragonata all'elettricità eccitata nella catena chiusa, mentre la forma materiale della generazione è paragonabile all'elettricità sviluppata pel semplice contatto di due corpi eterogenei. Nella fecondazione, infatti, si stabilisce una connessione fra le sfere interne dei due apparecchi genitali, il testicolo e l'ovaia. Questa connessione avviene materialmente per la reazione vicendevole delle sfere esterne, in cui la matrice e l'ovidutto si comportano riguardo allo sperma come conduttori umidi, in virtù e del liquido che segregano e della lor propria sostanza vivente. Ma, in ogni sesso, il complesso degli organi

(1) *Decandolle, Organografia vegetale, t. II, p.* 172.

genitali non forma che uno, col mezzo dei nervi del plesso spermatico e del plesso pelvico, che comunicano coi nervi lombari o sacri della midolla spinale, per guisa che la parte inferiore della midolla spinale si trova collocata sotto l'influenza degli organi genitali (564, 2.°). Ora, le impressioni che quindi risultano devono propagarsi lungo il cordone rachidico fino al punto centrale di tutta l'economia, e giungere prima al cervelletto (§. 564, 4.°), poi a tutto il cervello (§. 564, 3.°). In tal guisa, l'attività degli organi genitali, situati all'estremità inferiore del tronco, i quali possedono la forza plastica più sviluppata, e che si può riguardare come il polo materiale, ne determina una corrispondente nell'organo dell'anima, che si solleva sopra il tronco, ed in cui si deve scorgere il polo ideale. E mentre le sfere esterne degli organi genitali mascolini e femminini entrano in intimo contatto e quasi in connessione organica, mentre le anime mascolina e femminina si riuniscono in un solo pensiero, in un sol sentimento, i due individui formano un circolo chiuso di attività che si può rappresentare colla tavola seguente:

Polo ideale.

Immaginazione Cervello Midolla spinale	dell'uomo.	Immaginazione Cervello Midolla spinale	della donna.
TESTICOLI		OVAIE.	
Canali deferenti. Vescichette seminali. Pene.		Ovidutto. Matrice. Vagina.	

Polo materiale.

PARTE SECONDA

VITA IN ISVILUPPO

LIBRO PRIMO

VITA EMBRIONALE.

§. 326. La vita fetale od embrionale comprende gli effetti immediati della procreazione, o le prime manifestazioni dell' istinto vitale da essa destato. È l'epoca dell'esistenza, durante la quale l'organismo apparisce come *frutto*, *feto* od *embrione*, in altri termini come prodotto. Ma non cessando mai l'organismo individuale di essere un prodotto, non possiamo intendere per la sua vita fetale che il tempo, durante il quale presenta più specialmente questo carattere. Ora il carattere di un prodotto consiste in ciò che divien tale, o giunge all' esistenza per un' altra esistenza, per guisa che da un lato dipende da un essere da quello diverso, e d'altro canto non oltrepassò ancora i limiti del suo periodo di formazione. Giusta questo carattere dobbiamo determinare i limiti della vita embrionale.

1.° Il frutto è sotto la dipendenza dell' essere che lo procrea, dipende cioè dalla vita materna, poichè la femmina è l'essere primordialmente (§. 204) ed essenzialmente procreatore. L'embriotrofo che, fino a quest'epoca, si era limitato a formar parte del corpo della madre, sviluppasi allora in un individuo particolare. Questa indipendenza non si può acquistare che poco a poco: il frutto che si forma dall' embriotrofo racchiude bensì in sè stesso l'attitudine a possedere una vita propria, ma ancora non ne gode, nè può mantenere la propria esistenza che per la influenza della vita materna, per una connessione stabilita fra esso ed il corpo della madre. La cessazione adunque di questa connessione o la *nascita* è ciò che indica il termine della vita embrionale.

2.° L'embriotrofo amorfo non può acquistare una organizzazione compiuta che per uno sviluppo graduale. Il frutto ch'è l'organismo prossimo a giungere all'esistenza, cangia dunque ancora di forme, poichè queste metamorfosi sono altrettanti gradi per cui deve passare onde giungere alla forma permanente che costituisce il tipo della sua specie. Il carattere transitorio del complesso della forma consiste principalmente nell' invoglio, cioè nella connessione organica diversamente intima, che esiste fra il feto ed il suo uovo, e la sua uscita da questo uovo, o l'*eclosione*, indica la fine della vita embrionale.

3.° Nella specie umana e nei mammiferi, i due periodi precedenti (1.° e 2.°) coincidono insieme, e indicano la delimitazione precisa della vita fetale; ma lo stesso fenomeno non si manifesta negli esseri collocati ad un gradino men alto dell'organizzazione. Nella maggior parte degli altri esseri organizzati, che indichiamo col nome di *ovipari (ovipara)*, l'embrione non isviluppasi che nell'uovo nato, ed il momento in cui si libera dai suoi involucri è quello che segna la fine della vita embrionale. Non pertanto, anche qui, i due caratteri si trovano ancora riuniti, quanto ai loro punti essenziali; giacchè l'organismo acquista la sua indipendenza insieme alla sua forma permanente, poichè allora soltanto si trova in istato di procurarsi da sè il nutrimento, che non gli è più fornito da un prodotto della madre, cioè dall'uovo.

4.° Vi hanno però molti esseri organizzati nei quali la vita embrionale non termina ancora nel momento in cui si liberano dalle membrane dell'uovo. All'uscire di queste membrane, rappresentano alcune specie di esseri intermedii fra embrioni ed organismi sviluppati, che, quantunque in istato di sovvenire da sè stessi alla loro nutrizione, non sono però che *larve*. Ora per larve s' intendono esseri in cui la forma totale non presenta ancora compiutamente il carattere di permanenza esprimente il tipo della specie, e che non l'acquistano se non poco a poco, per una serie di metamorfosi, perdendo le loro forme presenti per prenderne di nuove, o che si spoglino dei loro tegumenti, per un atto nel quale non si può scorgere che un rinnovamento di ciò che avviene all'uscire dell'uovo, o che non presentino nulla di simile. L'acquisizione di una forma totale permanente è adunque il solo fenomeno che indica dovunque la fine della vita embrionale, ma si può ravvisare questa vita medesima sotto un punto di vista più generale, e considerarla come uno sviluppo della spontaneità. Giacchè non avvi di spontaneo se non ciò ch'è attivo da sè stesso, ciò che si rassomiglia nella sua manifestazione, ciocchè, per conseguenza, è uno con sè medesimo. L'organismo che non ha alcuna forma generale

stabilita, e comporta cangiamenti di configurazione, non è dunque ancora provveduto della spontaneità propriamente detta; non è tuttavia ciò che dev'essere, si trova ancora in formazione, e, per esprimere tutto con una sola parola, è per anco frutto.

5.° La vita embrionale comprende tutti i cangiamenti che guidano l'organismo a possedere una forma generale, permanente e la spontaneità. L' incubazione caratterizza questo sviluppo, in quantochè dipende da una circostanza esterna; si divide in due atti, quello dell' incubazione propriamente detta, o l'azione esterna necessaria per effettuare lo sviluppo (§§. 345-370), e quello della germinazione, o l'attivamento dell' inclinazione a vivere destata dalla generazione, per rappresentare o spiegare un organismo indipendente (§. 371). Ma la vita embrionale, propriamente detta non è soltanto separata dalla vita indipendente per una circostanza che si riferisce alla loro delimitazione reciproca, la nascita e lo scioglimento degl' involucri dell'uovo; lo è ancora dall'atto procreatore per una circostanza preparatoria, la seminazione (§§.327,344), e, annettendosi intimamente all'ultimo atto, comprende tutte le altre circostanze dell'opera della procreazione (§. 233). Esprimendo entrambe, la seminazione e l' incubazione, un' influenza esercitata sull'uovo, le esamineremo insieme in questo libro, come condizioni della vita embrionale, vale a dire tratteremo del modo con cui si operano la seminazione e l'incubazione dell'uovo dopochè fu prodotto.

SEZIONE PRIMA

Seminazione.

CAPITOLO I.

Movimento dell' uovo.

§. 327. La *seminazione (sementis)* è il trasporto dell'embriotrofo dal luogo ove si formò in un altro in cui può svilupparsi in organismo individuale. Non si osserva nell'eterogenia, nè nella riproduzione per scissione; non avviene se non quando la propagazione si opera per formazione di germi (§. 25). Si può trovarla, in modo puramente accidentale, nei rampolli, nei tubercoli, nei bulbi terrestri e nei bottoni; ma, nel maggior numero dei casi ne'quali si osservano spore, ed in quelli in cui

trovansi bulbi aerei od uova, vale a dire dovunque regna la generazione sessuale, è dessa una condizione necessaria allo sviluppo dell'embrione. Dappertutto adunque, ad eccezione delle forme più inferiori della procreazione, troviamo una separazione delle funzioni; l'organo che formò l'embriotrofo non può svilupparlo compiutamente, e lo trasmette ad un altro laboratoio che riunisce le condizioni necessarie per ridurlo alla perfezione. Nei vegetali ed animali ovipari, la seminazione coincide colla nascita, o ne è la conseguenza immediata; negli animali vivipari, la precede di lunga pezza. In generale, il primo laboratoio sembra avere tanto meno potere, e la seminazione essere tanto più precoce, quanto più alto è il grado dell'organizzazione: giacchè mentre la formazione giunge, nell'ovaia dei vegetali, fino allo sviluppo dell' embrione, e, negli animali inferiori, sino alla compiuta produzione dell'uovo, od anche talora, come nel *blennius viviparus*, sino a quella dell'embrione, si limita, nei corpi organizzati superiori, alla produzione di un germe, che non isviluppasi in uovo compiuto se non durante o dopo la seminazione.

Nei vegetali ed in molti animali inferiori, l'uovo abbandona il luogo ove si era prodotto, e giunge immediatamente alla parte in cui deve comportare l' incubazione. Negli animali superiori, alcuni organi particolari, gli ovidutti compiono la seminazione. Ora qui distinguiamo tre cose diverse: il passaggio dell'uovo negli ovidutti (§. 328), la sua progressione, il suo avviamento in questi condotti (§. 329), e la sua uscita dalla loro cavità (§. 330).

ARTICOLO I.

Passaggio dell'uovo nell'ovidutto.

§. 328. In tutti gli animali senza vertebre, e nel maggior numero dei pesci, l'uovo passa immediatamente dall'ovaia negli ovidutti, che ne sono la continuazione. Non avvi continuità fra i due organi negli animali superiori (§. 94), in cui, per conseguenza, l' organizzazione e l'attività vitale devono presentare una disposizione particolare che permetta all'uovo di giungere nell'ovidutto.

Tale disposizione può consistere nell'essere le uova spinte verso l'orifizio del condotto, o nell'andar questo incontro ad essi.

1.° Il primo caso avviene allorchè l'orifizio dell'ovidutto è stabile ed

immobile, particolarmente nei pesci cartilaginosi e nei batraci. Qui le uova cadono immediatamente nella cavità addominale, cioè nel sacco del peritoneo. Vi si trovano immerse in una atmosfera serosa, attorniate dalle superficie liscie, lubriche e secretorie della membrana; il moto degli organi situati alla superficie esterna del peritoneo, e specialmente dei muscoli addominali e degl' intestini, deve contribuire a spingerle ed a farle avviare verso il punto in cui trovano la minor resistenza, e quindi verso l'orifizio infundibuliforme dell'ovidutto. Così, secondo Rathke (1), l'uovo delle salamandre si dirige dall'estremità anteriore dell'ovaia verso la parete addominale: sdrucciola fra questa ed il fegato, lungo il legamento longitudinale, per recarsi innanzi, ove il fegato presenta una notabile inclinazione, e lascia, per conseguenza, fra esso ed il pericardio, un vuoto in cui l'orifizio diretto all' ingiù del padiglione attende l'uovo; ma, nei protei, la pressione dei muscoli addominali obbliga le uova ad allontanarsi tosto dalla superficie inferiore del fegato, molto convessa, a volgersi verso l'alto, poi a procedere innanzi, e ad occupare così gli orifizii diretti all' indietro del padiglione. (Anche nelle ranocchie, i padiglioni si dirigono all' indietro nell'accoppiamento, e ciò in virtù della pressione che esercitano le zampe anteriori del maschio) (2).

Si presentano qui non pertanto alcune difficoltà. Le vie non sono per tal guisa limitate, che certe uova non possano allontanarsene, per la loro piccolezza, e restare introdotte negli interstizii dei visceri, del che però non si osservò ancora alcun esempio. Sembra altresì che le uova giungano con grande rapidità dalle ovaie negli orifizii, collocati molto innanzi, degli ovidutti, poichè giunti una volta in vicinanza di tali orifizii, non sono spinti nel loro interno nè da alcuna pressione, nè dal peso, per guisa che dovrebbero colà arrestarsi per qualche tempo ed accumularvisi. Monro non trovò mai uova nella cavità addominale sulle razze, e Spallanzani non ne vide che tre volte in questa cavità nei batraci, dei quali aperse però più di duemila al tempo della frega (3). (Io ve le trovai in una proporzione molto più notabile in questi ultimi animali) (4). L'orifizio degli ovidutti finalmente è strettissimo negli urodeli, nè si può però ammettere che s' ingrandisca per turgescenza, poichè il padiglione è sottilissimo, e sembra non essere formato che soltanto dal peritoneo, non

(1) *Beitraege zur Geschichte der Thierwelt*, *t. I*, *p*, 25, 61, 73.
(2) *Giunta di Baer.*
(3) *Esper. sulla generazione*, *p.* 87.
(4) *Giunta di Baer.*

cominciando la membrana mucosa a comparire che nell' interno dei canali medesimi. Possiamo dunque qui chiedere se, come le uova attirano lo sperma (§. 290, 2.°, 3.°), non esercitino del pari gli ovidutti su di esse attrazione, in soccorso soltanto della quale venissero l'azione muscolare e la struttura delle parti vicine; se finalmente cotesti canali non attirano, a guisa di vaso linfatico, la sostanza con la quale hanno affinità, e se, appunto per ciò, non sono comparabili a villosità intestinale, ed al succhiatoio esertile delle planarie. Siccome l'albumina separata nell'ovidutto si unisce in appresso in modo intimo con la sfera vitellina, così non potrebbe essa contribuire a codesta attrazione in virtù della sua affinità adesiva, come si vedono corpi tra cui regna affinità di adesione agire uno sull'altro in certa distanza quando si possono muovere liberamente, per esempio, quando galleggiano sulla superficie dell'acqua?

2.° Nei cheloniani, nei sauriani, negli ofidiani, negli uccelli e nei mammiferi, all' incontro, l'estremità aperta, od il padiglione dell'ovidutto cerca l'ovaia, e vi si applica per assorbire l'uovo al momento che ne esce. Qui i due organi sono assai ravvicinati insieme, poichè, nella donna, per esempio, le trombe si allontanano dalla matrice all'esterno, ma si curvano dall'innanzi all' indietro e da fuori a dentro nella loro estremità, sicchè i padiglioni guardano le ovaie, unitamente alle quali sono mantenuti in situazione da uno stesso prolungamento del peritoneo, come si verifica aprendo la cavità addominale per di dietro (1). Nella foca, nella lontra, nella martora e nella puzzola, il peritoneo forma un sacco chiuso, analogo alla tonaca vaginale del testicolo, che riveste da un lato l'ovaia, dall'altro l'ovidutto, col suo orificio, e mantiene i due organi, uno vicino all'altro (2). È probabilmente un'azione muscolare che pone l'ovaia e l'ovidutto in rapporto di contiguità reciproco negli uccelli e nella maggior parte dei mammiferi, specialmente quelli, gli ovidutti dei quali sono congiunti in modo immediato alle ovaie per una ripiegatura del peritoneo fornita di fibre carnose, come, per esempio, nel porcellino d' India (3). Ma, negli altri casi, la contiguità risulta dalla turgescenza del padiglione, essa stessa determinata dall'affluenza del sangue. Giunta la vitalità dell'ovaia al sommo suo grado d' intensità, questa esaltazione si propaga al padiglione, e tanto più facilmente che questo riceve rami dall'arteria ovarica. Quindi si vede negli

(1) *Autenrieth, in Reil, Archiv fuer die Physiologie, t. VII, p.* 294.

(2) *Trevirano, in Zeitschrift fuer Physiologie, t. I, p.* 180. — *Weber, in Meckel, Archiv fuer Anatomie,* 1826, *p.* 105. — *Baer, De ovi mammalium et hominis genesi, Leipzick,* 1824, *in* 4.°

(3) *Zeitschrift fuer Physiologie, t. I, p.* 183

uccelli, al tempo del far le uova, svilupparsi cotesta arteria e gonfiarsi lo stesso padiglione (1), benchè qui l'azione muscolare sembra avere la parte maggiore nella produzione del moto. Così entrato in turgescenza, il padiglione, le cui arterie acquistarono maggiore flessuosità e perdettero della loro lunghezza, si trova attirato verso l'ovaia, e l'abbraccia pel suo orlo, sicchè la vescichetta, matura ed in procinto di aprirsi, fa elevamento nel suo interno. Haller (2) e Walther (3) anzi giunsero, su cadaveri di donne, nei quali l'injezione delle arterie ovariche era perfettamente riuscita, a vedere le trombe innalzarsi ed applicarsi alle ovaie. Hausmann osservò, in iscrofe, le ovaie sì strettamente abbracciate dai padiglioni, che qualunque liquido che ne uscisse doveva essere dagli ultimi ricevuto, senza che se ne perdesse una stilla. La turgescenza sarà specialmente forte nella donna e nelle femmine delle scimmie; giacchè le frange dei padiglioni, o le estremità lobulose della membrana mucosa che oltrepassano la tonaca peritoneale, sono sviluppatissime ed analoghe a brani di pelle suscettibili di erezione.

3.° Rispetto al tempo, Kuhlemann trovò, nelle pecore, il padiglione applicato all'ovaia da tre quarti di ora sino a cinque ore dopo il congiungimento (4); l'aveva lasciata, in un caso, dopo dodici ore, ma, in altro, vi stava ancora attaccato dopo ventidue ore (5). Haighton lo trovò nella situazione consueta alcuni minuti dopo l'accoppiamento, in coniglie; non lo vide andare in turgescenza che verso la nona ora, e dopo quarantotto ore l'osservò congiunto alla ovaia. Graaf lo vide ravvicinarsene in capo a venti ora, e, in un caso, Cruikshank lo trovò tuttavia applicato all'organo verso la fine del terzo giorno. Deswig dice di non averlo osservato ravvicinarsi che al sesto giorno in una giovine vacca (6).

4.° Quando le frangie dell'ovidutto non si applicano all'ovaia fecondata, conviene che l'uovo distaccato rimanga sospeso all'ultima, o cada nella cavità addominale, nel qual caso vedesi succedere gravidanza od ovarica, od addominale. Si scopersero qualche volta nell'organizzazione le cause di questo stato anormale, come l'aderenza, la cortezza, l'eccesso di lunghezza, o la mala conformazione dell'ovidutto; ma la più frequente di tutte sembra essere qualche commozione morale comportata durante

(1) *Spangenberg, Disq. circa part. genit. foemin. avium, p.* 55, 61.
(2) *Elem. physiol., t. VIII, p.* 28.
(3) *Betrachtungen ueber die Geburstheile,* §. 22.
(4) *Obs. quaedam circa negotium generationis, p.* 17.
(5) *Ivi, p.* 20.
(6) *Trevirano, Biologia, t. III, p.* 391.

l'atto venereo od immediatamente dopo (§. 294, 5.°), massime la tema di sorpresa, o quella di divenire incinta. Ecco perchè le gravidanze estra-uterine sono più comuni nelle nubili e nelle vedove, quelle specialmente a cui molto sta a cuore il conservare le apparenze di regolare condotta (1). Se lo spavento sofferto nell'atto venereo non influisce sulla rottura della vescichetta della ovaia, e si limita ad intervertire la funzione della tromba, non se ne può trovare altra causa sennonchè la fecondazione avvenne durante l'atto, che per conseguenza la turgescenza dell'ovaia essendo già giunta al sommo suo punto, nulla può più quindi impedire alla glandola di compiere l' incominciata opera, mentre l'attività vitale dell'ovidutto non è per anco arrivata al suo punto massimo di esaltazione, sicchè una commozione che sturbi violentemente i piaceri della copula, ha il potere di paralizzarla. La donna nella quale Lallemand osservò gravidanza estra-uterina si sentì infastidita dalla stessa notte che seguì la catastrofe, ed il giorno dopo soffrì dolore fisso nella regione inguinale sinistra; siffatto dolore annunciava peritonite, e questa dipendeva verosimilmente dall'essere il peritoneo stato irritato dalla presenza insolita dell'uovo (2). Se tale spiegazione è fondata, il caso stesso proverebbe che, nella donna, l'ammissione dell'uovo nella tromba può avvenire già nelle ventiquattro ore che succedono all'atto venereo.

5.° Che la tromba sia messa in moto per turgescenza o per azione muscolare, l'effetto parte mai sempre dall'ovaia, le cui arterie si ergono per prime, o le cui fibre muscolari principiano a contrarsi dal lato per cui sono unite alla sua capsula, e che offre loro punto di appoggio. In ambi i casi dunque, l'ovaia fa la parte di principio determinante o di organo che attira. Ora, siccome avvi fecondazione esterna assoluta(§.274,1.°) nelle anure, vale a dire che l'uovo passa negli ovidutti, e nasce innanzi la fecondazione, mentre, nelle urodele, esiste fecondazione esterna, relativa (§. 274, 2.°), cioè fecondazione delle uova già insinuate nell'ovidutto, ma non ancora nate, così dobbiamo presumere, per analogia, che, negli squali, benchè vi sia accoppiamento interno assoluto l'uovo penetri nondimeno nell'ovidutto innanzi la copula, e vi sia fecondato. Se tale congettura è fondata, possiamo considerare come proposizione stabilita sulla esperienza, che l'uovo non fecondato, ma tendente ad esserlo, viene attirato ed assorbito dall'ovidutto, di cui l'attività vitale si trova esaltata ed il tessuto nello stato di turgescenza, mentre l'ovaia fecondata, avendo la

(1) *Josephi, Ueber die Schwangerschaft ausserhalb der Gebaermutter, p.* 57.
(2) *Lallemand, Osservazioni patologiche, p.* 16.

preponderanza dal lato della vitalità, attira all' incontro l'ovidutto, e gli trasmette l'uovo.

ARTICOLO II.

Progressione dell'uovo nell'ovidutto.

§. 329. 1.° Come tutti i canali formati da membrana mucosa, gli ovidutti hanno il potere di far progredire le sostanze contenute nel loro interno, e questa facoltà è congiunta all'esistenza di fibre muscolari diversamente rilevate. Già gli ovidutti di certi insetti lasciano scorgere, quando sono pieni di uova, moto ondulatorio o vermiforme, cui si nota egualmente nelle coniglie (1), nelle pecore (2) ed in altre femmine di mammiferi. Così, per esempio, non solo le trombe, ma eziandio i corni della matrice eseguiscono movimenti forti, cui poco accrescono le eccitazioni esterne. Del pari anche, negli uccelli, la membrana muscolosa dell' ovidutto è più forte e più provvista di vasi all'epoca del far le uova, mentre il fascicolo muscolare si spiega maggiormente nella sua doppiatura peritoneale (3). Negli uccelli, la sfera vitellina si trova spinta lungo l'ovidutto per certo movimento in ispirale. In pari tempo l'ovidutto separa sostanze che servono a formare e sviluppare l'uovo, sicchè questo già v' incontra una specie d' incubazione (§. 340).

2.° La durata della dimora delle uova negli ovidutti sembra variare molto negli animali ovipari; ma non si può rigorosamente determinarla, perchè non si conosce l'epoca in cui le uova si distaccano dall'ovaia. Nei batraci, la produzione delle uova non fecondate avviene circa quattro o cinque giorni dopo il principio dell'accoppiamento. I lepidotteri fanno le loro uova poche ore dopo la copula, le lumache tre a quattro settimane, i ragni due mesi, le vespe ed i bordoni sei mesi dopo, giacchè questi ultimi si accoppiano in autunno, e non depongono le uova che nella seguente primavera. Il fagiano le fa tre a quattro settimane, e la pernice dieci a dodici settimane dopo il congiungimento.

Nella classe dei mammiferi, Cruikshank vide aprirsi le vescichette della ovaia due ore dopo la fecondazione, in coniglie, ed incontrò le uova negli ovidutti al terzo giorno, nella matrice alla fine del quarto.

(1) *Philos. Trans.*, 1797, *p.* 199.
(2) *Kuhlemann*, *loc. cit.*, *p.* 8.
(3) *Spangenberg*, *loc. cit.*, *p.* 51.

Kuhlemann trovo, in pecore, le vescichette ovariche rotte alla fine del primo giorno, le uova negli ovidutti al quindicesimo, e nella matrice al decimo nono. Prevost e Dumas videro, in cagne, le vescichette aperte al sesto ed al settimo giorno, e l'ottavo giorno le uova parte ancora negli ovidutti, parte già nella matrice. Siccome il portare delle coniglie è di vent' otto giorni, delle pecore di centotrentacinque, e delle cagne di sessantatre, scorrerebbe un settimo della sua durata, in questi animali appartenenti a tre differenti ordini della classe dei mammiferi, prima che l'uovo comparisse nella matrice. Può darsi che, nella donna, l'uovo vi giunga, ferma la proporzione, in epoca meno lontana, sin dalla fine del primo ventesimo della gravidanza, o quindici giorni dopo la fecondazione: tutte le asserzioni che fanno risalire il suo arrivo ad epoca anteriore, sembrano non meritare nessuna fiducia.

ARTICOLO III.

Deposizione dell' uovo.

§. 330. Il sito nel quale viene condotto l'uovo dagli ovidutti, per incontrarvi l' incubazione è situato quando fuori (§§. 330-337), quando dentro (§. 338) del corpo della madre.

Nel primo caso, l'uovo nasce prima che l'embrione sia sviluppato. Gli animali in cui avviene tale fenomeno, e che sono chiamati *ovipari*, non hanno matrice, vale a dire il loro ovidutto non è sviluppato, in certo punto della sua estensione, in un organo particolare, specialmente destinato all' incubazione dell'uovo, e termina alla superficie esterna, sicchè la seminazione coincide qui colla nascita. L'uovo deposto all'esterno si trova ora libero nel sito in cui deve svilupparsi, ora rinchiuso in uno scavo particolare, che non ha connessioni organiche con esso, ma che viene formato dalla madre, in somma in un *nido*. Coteste uova hanno ciò di comune con le spore (§. 30), i tubercoli (§. 39) ed i bulbi (§. 41), che rimangono diverso tempo senza svilupparsi, ed acquistano la propensione a farlo quando le circostanze sono favorevoli, in altri termini, conservano per qualche tempo la loro attitudine a svilupparsi e la loro facoltà germinativa *(facultas germinativa)*.

I. È chiaro lo scopo di questa attitudine. Senza di essa, lo sviluppo delle uova prodotte non sarebbe possibile. È dunque una disposizione nel fondo della quale esiste una intenzione, e la cui causa propriamente detta ed essenziale sta sopra una idea. Mentre l'uovo che rimane nel

corpo della madre, vi trova compite nel modo più preciso le condizioni del suo ulteriore sviluppo, queste condizioni non sono così anticipatamente preparate per l'uovo deposto di fuori, e passa sovente molto tempo prima che possa avvenire il suo sviluppo. Gli uccelli non principiano a covare se non quando hanno compito il numero di uova a maturità che devono far parte di una covata, e l'uovo fatto per primo deve conservare la sua facoltà germinativa sinchè venga covato in un coll'uovo prodotto per ultimo. Le uova di certi animali, per esempio, dei lepidotteri, sono deposte a certa epoca dell'anno in cui non possono svilupparsi; ma hanno la proprietà di rimanere atte a farlo sino alla prossima stagione favorevole. All' incontro, le uova prodotte nel tempo in cui s' incontrano le condizioni necessarie all' intero loro sviluppo, come quelle dei batraci, non possedono facoltà germinativa di lunga durata, perchè non ne hanno tanto bisogno. Mentre l'animale trova nella sua volontà i mezzi di eseguire atti che gli permettono di deporre il suo uovo in mezzo alle condizioni necessarie perchè possa svilupparsi, la pianta non ha la facoltà di cercare o far nascere coteste condizioni: il suo uovo sta dunque meno in sicurezza da quel lato; ma la più lunga durata della facoltà germinativa che possede, le permette di attendere l'occasione favorevole. Quasi tutti i semi sono tuttavia atti a germogliare il secondo anno almeno, mentre nessun uovo animale può conservare tanto tempo l'attitudine a svilupparsi, ed in tal modo la formazione dà alla pianta ciò che l' istinto procura all'animale.

II. Esiste rapporto evidente, tra l'uovo e le condizioni esterne del suo sviluppo. Lo sviluppo dell'uovo è la manifestazione della sua vita; ma le circostanze estrinseche, come il calore, l'acqua e l'aria, non possono animare la materia, o darle la facoltà di svilupparsi organicamente; non fanno che somministrargliene l'occasione ed eccitarla a sviluppare questa facoltà. La fecondazione procura dunque all'uovo l'attitudine a vivere, o la facoltà di produrre i fenomeni della vita, allorchè certe condizioni esterne agiscono su di esso. Così lo sviluppo dell'uovo, o la manifestazione della sua vita, è il resultato comune di una causa interna e di circostanze o condizioni esterne.

III. Ma in che consiste la persistenza di cotesta attitudine a conservarsi per certo corso di tempo, durante il quale essa non si manifesta? In quale stato si trova l'uovo in quel tempo?

Due casi possono qui avvenire: o l'attitudine a vivere si riferisce unicamente alla costituzione materiale, alla composizione, alla forma dell'uovo, e questo è senza vita finchè le condizioni esterne non l'abbiano

tramutato in modo che la vita si manifesti attualmente in esso; oppure già possede la vita, e la vita, ovvero l'attività reale, gli comunica la sua composizione e la sua forma, come condizioni necessarie dello sviluppo. Ammettiamo qui, infatti, che all'attività vitale si ricongiunga certa costituzione materiale, ed il nostro problema si riduce, in ultima analisi, a sapere se una delle due sia essenziale ed il fondamento dell'altra.

1.° Sembra non esservi che semplice differenza di quantità fra l'attitudine a vivere del feto e la piena sua vitalità; giacchè se l'ultima non si manifesta che sotto l'influenza più sensibile del calore, dell'aria e dell'acqua, una azione più debole di queste stesse influenze si rende necessaria perchè persista la prima. L'attitudine a vivere cessa allorchè togliamo tutta l'acqua, quando, per esempio, lasciamo uova di rospo, di rana, di pesce, di gambero, esposte al secco per qualche giorno, od allorquando sottoponiamo semi a diseccazione compiuta. Cessa del parì quando si copre l'uovo con cera od olio, in modo che sia interamente sottratto all'azione dell'aria. Certa temperatura è parimente necessaria alla sua conservazione; le uova di rane possono rimanere parecchie ore in ghiaccia a senza perdere la loro facoltà di svilupparsi, ma alcuni giorni di dimora ne li privano per sempre; non si guastano allorchè si gela l'acqua in cui si trovano, ma il congelamento del muco che le attornia distrugge in esse la vita.

2.° La durata dell'attitudine a vivere si ricongiunge, in generale, alle condizioni chimiche, e si trova in proporzione inversa della facilità a decomporsi, sicchè l'uovo degli animali è più decomponibile che quello delle piante, e l'uovo dei batraci supera in tal punto quello degl' insetti. Ma osserveremo primieramente che questa costituzione chimica dell'uovo è un prodotto della vita, e, come tale, corrisponde al tempo in cui deve avvenire lo sviluppo. Secondariamente, la composizione chimica non ispiega sempre in soddisfacente modo le differenze della durata di attitudine a vivere; non dice, per esempio, perchè ci vuole un anno per togliere cotesta facoltà alle ghiande ed al caffè, due per privarne l'orzo, quattro il formento, dieci la veccia, e quindici il seme di lino. Se mettiamo il tuorlo di un uovo di gallina in una vescica piena di albumina, esso va in putrefazione in alcune settimane, mentre stando in connessione organica con l'uovo, si manterrà parecchi mesi; ora, la differenza delle condizioni chimiche non istà menomamente qui in rapporto con quella che scorgiamo nei fenomeni.

3.° Possiamo bensì distruggere l'attitudine a vivere nell'uovo con influenze chimiche, ma non ne deriva che questa stessa attitudine nasca

dalle condizioni chimiche. Sappiamo, all'incontro, che la vita può venire distrutta per l'annientamento dei suoi prodotti. Del pari l'attitudine dell'uovo a vivere scomparisce sotto influenze di cui non potremmo dimostrare l'azione chimica, per esempio, sotto quella di commozione elettrica o di semplice succussione; giacchè Baer osservò che le uova di gallina state trasportate per vettura sono di rado buone ad essere covate, e quelle di fagiano riescono talmente suscettibili, che bisogna portarle in mano quando si vuol farle covare altrove con qualche probabilità di successo.

4.° La vita si manifesta dappertutto quale attività tendente alla conservazione di sè medesimo. Ma l'uovo atto a svilupparsi rimane tale senza che gli si scorga nessuna attività, vale a dire nessun movimento, nessun cangiamento di qualità. Osserviamo per altro che, nei vegetali inferiori, in cui non esiste nessun moto sensibile di liquido, la vita neppure si palesa con verun atto valutabile pei sensi, ma si annuncia soltanto colla persistenza del carattere verdeggiante e coll' incremento progressivo: vediamo pure, negli animali soggetti al sonno d' inverno e negli animali caduti in asfissia, che tutti gli atti esterni sono cessati senza che sia la vita per ciò distrutta. Così quando la vita si trova ridotta al minimo, la sua manifestazione può essere latente senza che cessi di esistere. Ma ciò che prova essere veramente tale il grado di attività vitale per cui la conservazione di sè medesimo si compie nell'uovo non covato, si è che ci vuole certo grado di calore, certa quantità di aria e di acqua, perchè conservi la sua attitudine a svilupparsi (1.°), ed inoltre ch'esso offra i seguenti fenomeni:

5.° L'uovo non cessa mai di esalare, quand' anche non sia sottoposto alla incubazione, e tutto induce a credere che, mentre dona così certe sostanze all'atmosfera, altre ne prenda. Così un uovo di gallina perde giornalmente più di un grano del suo peso, sicchè dopo essere rimasto un mese senza incubazione, si trova più leggiero di circa trenta grani di quello che al momento della propria produzione.

6.° Semi che, quando germogliano, spiegano attività vitale fiacca, e danno deboli piante, perdono più prontamente la loro facoltà germinativa, quando rimangono senza sviluppo, che quelli i quali possedono maggiore attività vitale: quindi si preferisce il seminare semi antichi, perchè i meno robusti di essi sono periti, ed in tal guisa si ottengono piante più vigorose.

7.° Certi semi, per esempio, quelli di lino e di mellone, danno piante tanto più robuste quanto più tardi germogliano; dunque si

perfezionano nello stato di riposo, e tale perfezionamento non può consistere che in una continuazione di sviluppo, dipendente essa stessa dalla attività vitale.

8.° Il seme finisce nel perdere col tempo la sua facoltà germinativa, come qualunque vita si spegne giunta che sia al suo termine.

9.° Quando sottraendo i semi all'influenza del grado di aerazione, di calore e di umidità che potrebbe determinarli a germogliare, si mantengano sempre uniformemente nel minor grado possibile di vitalità, essi conservano più lungamente la loro attitudine a germogliare, perchè allora l'eccitamento e la consumazione sono meno considerabili. Così si videro semi di *dolichos pruriens* conservare tuttavia la loro facoltà germinativa dopo trent'anni, semi di mellone, dopo cinquanta (1), di *cassia fistula*, dopo cento (2), e persino del grano turco dopo tre secoli. Neppure possiamo spiegare in modo probabile la presenza di rane e di rospi nei massi (§. 18, 6.°), se non ammettendo che le loro uova furono avvolte dal sasso al momento che si produceva, e che esposte in tal guisa ad un minimo di calore, di aria e di acqua, misero lunga serie di anni a svilupparsi; giacchè le zolle calcari che si trovano sopra i legnami e le scale delle miniere abbandonate da un secolo al più, provano che masse pietrose possono formarsi in un corso di tempo proporzionalmente assai breve. Dwight (3) pretende di aver pure veduto un insetto, il cui uovo era stato chiuso ottanta anni in un tronco di albero, e non si sviluppò che dopo quel tempo, allorchè si trovò in contatto con l'aria e la luce.

10.° Volkmann provò con esperienze (4) che l'uovo atto a svilupparsi ha la facoltà, specialmente devoluta ai corpi vivi, di mantenere la sua propria temperatura sino a certo punto contro l'influenza del calore e del freddo di fuori. Un uovo di gallina suscettibile di essere covato non si gela ancora quando l'acqua in cui fu immerso entra in congelazione; non si gela che alla temperatura di otto gradi sotto zero, e dopo un'ora e tre quarti, mentre cinque quarti di ora bastano all'uovo colpito di morte. La temperatura del primo sale da diciotto gradi a trentasei in sei minuti nell'acqua calda, mentre quella del secondo si innalza da diciotto a quarantacinque nello stesso corso di tempo. Poco allora importa che l'uovo sia perito pel freddo, per la succussione, per puntura di spilla,

(1) *Tittmann, Ueber den Embryo des Samenkorns, p.* 57.
(2) *Willdenow, in Magazin fuer die neuesten Entdeckungen, t. II, p.* 290.
(3) *Froriep, Notizen, t. VII, p.* 194.
(4) *Observationes biologicae, p.* 30-47.

per intonaco di gomma arabica, per la dimora di otto ore nel vuoto, o per l'elettricità. La diversità di queste circostanze prova che non un cangiamento materiale determinato, ma solo l'annientamento della vita, distrugge l'attitudine a mantenere la temperatura fra certi limiti, e che quindi questa attitudine sta sopra una attività viva.

11.° Giusta le osservazioni di Home (1) e di altri, l'embrione di pollastro si sviluppa molto più rapidamente e facilmente quando l'uovo è sottoposto al calore della incubazione subito dopo prodotto, se non quando sta qualche tempo prima d'incontrarla. Lo sviluppo riesce dunque tanto più compiuto quanto che soffre meno interruzione. Facendo cessare l'incubazione all'epoca in cui già principiò la formazione dei vasi, l'embrione muore infallibilmente.

Negli esseri organizzati inferiori, all'incontro, la germogliazione può, senza veruno inconveniente, venire interrotta per qualche tempo. Saussure (2) riconobbe che semi fattisi seccare quando già principiavano a germogliare, ricominciavano a vegetare allorchè nuovamente s' inumidivano, e tale fenomeno succedeva tanto più facilmente quanto erano meno avanzate la germogliazione e la diseccazione; se l'embrione fosse già molto sviluppato, e si portasse troppo oltre la diseccazione, la nuova germogliazione avveniva più tardi o nemmeno più succedeva affatto. Le piante inferiori, specialmente le graminacee, sopportavano più facilmente che le altre cotesta specie di sospensione.

Lo sviluppo degli animali inferiori può parimente essere interrotto. Caro vide larve di libellule e di efemeri, ch'erano state gelate, ravvivarsi allorchè si facevano blandemente didiacciare.

Si sa che gli organismi degli ultimi ordini, specialmente i licheni, i muschi ed i vibrioni, hanno la facoltà di resistere per qualche tempo alla diseccazione, e di riprendere il pieno e perfetto esercizio della loro vitalità allorchè sono poi di nuovo umettati.

Da tutti cotesti fatti e da tutte codeste analogie, risulta che l'uovo, dopo avere ricevuta l' influenza della vita materna, anteriormente alla seminazione, incomincia la propria vita con un minimo che non si manifesta che come conservazione di sè medesimo e con attività latente, insensibile. Qualunque sviluppo non avvenendo che lentamente, la vita degli organismi più perfetti deve egualmente principiare con un minimo; ma siccome ha essa già per base un tipo più elevato, così neppure

(1) *Lectures on comp. anatomy*, *t. III*, *p.* 429.
(2) *Annali delle sc. nat.*, *t.* X, *p.* 68.

potrebbe rimanere confinata a quel grado inferiore; il suo sviluppo deve dunque progredire senza interruzione, e bisogna che passi subito dal laboratoio in cui fu prodotta, l'ovaia, nella matrice, dove principia la sua incubazione.

L'uovo deposto fuori ora si trova discosto dal corpo della madre (§§. 331-335), ora le rimane dappresso (§§. 336-337).

a. *Separazione totale dell'uovo e della madre.*

Nel primo caso, atti volontarii (§§. 332-335), o circostanze esterne (§. 331), lo conducono nel sito in cui deve incontrare l'incubazione.

§. 331. Le piante e gli animali degli ordini più inferiori depongono le loro spore e le loro uova senza eseguire movimenti particolari per procurare loro una situazione che convenga allo sviluppo. Certi molluschi e certi pesci si trovano egualmente in tal caso.

1. SEPARAZIONE DETERMINATA DA CIRCOSTANZE ESTERNE.

1.° Alle volte circostanze puramente meccaniche portano i germi nel sito in cui devono svilupparsi. Il seme del vegetale cade sul suolo in virtù della sua gravità, e l'uovo, tanto dei molluschi che dei pesci, arriva, pel fatto stesso della sua nascita, nell'acqua, dove si sviluppa, perchè ivi precisamente dimorano questi animali.

Troviamo, in parecchi vegetali, disposizioni meccaniche proprie ad allontanare i semi dal ceppo materno, ed a seminarli in solco più esteso. Certe capsule hanno cotale elasticità che, quando furono diseccate dal calore del sole, scoppiano e lanciano lontano i loro semi. I semi della *marchantia* e della *jungermannia* sono sospesi a filamenti igrometrici che si curvano e serpeggiano all'aria umida.

2.° Alcune volte l'attività plastica del corpo materno porta l'uovo nel sito nel quale deve svilupparsi. Così certe piante internano esse stesse i loro semi nella terra. Il fiore dell'*arachnis hypogaea* sta situato nella parte inferiore del suo stelo ed inclinato verso il suolo, in cui s'interna il pistillo, per modo che il frutto si trova portato, nel tempo medesimo della sua formazione, nel sito in cui si deve sviluppare (1).

3.° Certe uova vengono sparse lontane da forze estranee, e portate in sito distante dal corpo materno, all'epoca in cui la loro conformazione

(1) *Trevirano, Biologia, t. III, p.* 361.

le dispone in modo speciale a sopportare questo trasporto. Molti semi nudi cedono all'azione dei venti, o perchè sono molto leggeri, avendo spazi vuoti tra le loro membrane, od essendo avvolti in sostanza molle e lanugginosa, o perchè presentano espansioni di tessuto delicato, che offrono presa al vento, siccome accade, per esempio, nei prolungamenti aliformi e nei fiori piumosi. Giusta l'osservazione di Schubler (1), i semi delle piante acquatiche sono per solito più pesanti dell'acqua, sicchè uscendo dalle loro capsule, vanno subito in fondo, dove possono germogliare, mentre quelli della maggior parte degli alberi elevati sono leggeri e suscettibili di venir dispersi in vicinanza dalle correnti di acqua nella cui superficie cadono. Altri sono trasportati da animali, o perchè la loro superficie si trova fornita di uncini che loro permettono di attaccarsi agli integumenti di questi esseri, o perchè resistono all'azione digestiva di quelli che inghiottirono i loro involucri per nutrirsene, ed escono dal loro corpo colle materie fecali, in mezzo alle quali trovano il sito più adatto alla loro germogliazione. Così i semi del vischio cadono, cogli escrementi dei tordi, sui rami degli alberi, in cui si fissano e germogliano (2). Succede anche alle volte alle uova degli animali di venir trasportate nella stessa guisa in siti lontani. Quelle dei batraci si rigonfiano, in virtù del loro intonaco mucilagginoso, nello stomaco degli uccelli che le inghiottirono, e sono vomitate dopo qualche tempo, avendo allora la facoltà di svilupparsi, purchè tuttavia sieno state preventivamente fecondate (3). Le uova di certi pesci, per esempio, del luccio, del barbio e di altri, hanno membrane grosse e coriacee, per via delle quali resistono all'azione digestiva degli uccelli che le inghiottono, sicchè questi le restituiscono intatte coi loro escrementi, e ne popolano stagni di nuova formazione (§. 18, 5.°).

4.° Sebbene coteste diverse disposizioni sembrino condurre le uova nella situazione ad esse necessaria per isvilupparsi, pure la cosa non avviene in modo regolare e senza eccezioni, come quando deriva dall'istinto materno. Quindi dipende non poco dal caso, ed una quantità di uova così disperse periscono senza potersi sviluppare. La distruzione viene prevenuta sino a certo punto dalla lunga persistenza della facoltà germinativa nei semi delle piante (§. 330, I), e dall'altra circostanza che le uova degli animali che appartengono alla categoria in discorso, non nascono che ad epoca dell'anno ed in un mezzo in cui incontrano le

(1) *Kastner, Archiv fuer die gesammte Naturlehre, t. X, p.* 426.
(2) *Giornale di Magendie, t. VII, p.* 316.
(3) *Home, in Philos. Trans.*, 1810, *p.* 212.

condizioni necessarie al loro sviluppo. Ma il migliore di tutti i preservativi consiste nel fatto che l' inesauribile fecondità degli organismi materni, produce coteste uova in tanto numero, che la conservazione della specie non ne è meno assicurata, ad onta della perdita di una quantità d' individui.

2. SEPARAZIONE DETERMINATA DA AZIONI ISTINTIVE.

§. 332. La seminazione in un punto lontano dal corpo materno può anche essere il resultato di movimenti liberi, vale a dire proveniente da impulso puramente interno, da tendenza istintiva.

a. *Separazione determinata dall' istinto del germe.*

Entrando in questo dominio dell' istinto, incontriamo un fenomeno osservabile consistente nel fatto che, in parecchi zoofiti sprovvisti di locomotività, quando sono giunti al loro stato perfetto, le spore si seminano da sè e scelgono un sito in cui possano svilupparsi. La forza che manca alla madre viene dunque qui accordata ai germi dei suoi piccini, poichè, senza di ciò, non potrebbero nè stabilire tra di essi la necessaria distanza, nè incontrare le condizioni cui hanno d'uopo di riunire. Codesto movimento spontaneo delle spore fu osservato da Ellis nella *campanularia dichotoma*, da Cavolini nella *gorgonia verrucosa*, da Grant nella *plumularia falcata* (1). Giusta le osservazioni dell'ultimo (2), le spore delle spugne si formano nella sostanza parenchimatosa del corpo della madre: fissate per la loro estremità aguzza, acquistano poco a poco, nella estremità opposta ed allargata, forza motrice per via della quale giungono insensibilmente a distaccarsi e ad uscire dai canali escretori della madre: allora nuotano liberamente nell'acqua per alcuni giorni, indi si fissano per la loro estremità aguzza ad un corpo solido, su cui si sviluppano compiutamente, e da cui mai più si distaccano (§. 471).

b. *Separazione determinata dall' istinto della madre.*

§. 333. Nella maggior parte degli animali, allorchè la madre non cova le sue uova nel proprio suo corpo, essa loro procura, per una serie

(1) *Froriep, Notizen, t. XVIII, p.* 21. — *Lamark, Storia degli animali senza vertebre, seconda ediz., Parigi,* 1836, *t. II, p.* 535.

(2) *Ivi, p.* 8-19.

di azioni volontarie, un sito dove trovar possano riparo, calore e nutrimento. Coteste azioni sono in armonia perfetta collo scopo di portare le uova a svilupparsi, e procedono, non da influenza esterna qualunque, ma da stato interno particolare, che deve avere analogia col senso che in noi medesimi comportiamo.

Cotesta tendenza è debole e non sollecita che ad azioni molto semplici nella maggior parte dei molluschi, degli annelidi, dei pesci e dei rettili. Avvi gran forza, all' incontro, negl'insetti, in cui la sua energia uguaglia, seppur non supera, quella della tendenza alla conservazione di sè medesimo, ed allora essa determina una serie non interrotta di variate azioni. Così troviamo già qui organi particolari, specie di membra, che servono immediatamente alla seminazione (depositoi ed altro), e secrezioni speciali, per esempio, quella della cera. Questo istinto si spiega massimamente con forza negl' insetti, nei quali il sesso femminino apparisce in due forme differenti; per esempio, nelle api, nelle vespe, nei calabroni, nelle formiche, nelle termiti, in cui, giusta le osservazioni di Reaumur, Geer ed Huber, e quelle di Bonnet, Smellie e Kirby, s' incontrano le seguenti disposizioni.

1.° La femmina compiuta, o la regina, ha organi genitali perfettamente sviluppati; è dessa cui fecondano i maschi, e che fa le uova. Le femmine incompiute, o le operaie, non hanno che rudimenti di organi genitali, di cui Ratzebourg diede non ha guari la descrizione (1); ma esse costruiscono i nidi, e prendono cura delle uova e delle larve. Così, le funzioni genitali del sesso femminino sono ripartite ad individui differenti; la formazione ed il parto appartengono alla femmina, la seminazione e le cure dello schiudimento alle operaie: nella prima l'ovaia, e nelle altre la matrice, si sono in certo modo individualizzate. Da ciò risulta che, mentre gli organi procreatori sono ridotti allo stato rudimentale nelle operaie, l' istinto della conservazione della specie si trova esaltato in esse: la funzione è nulla materialmente parlando; ma, in cambio, più sviluppata in quanto al morale, o come istinto. Così, nelle operaie, le antenne, la tromba, le mandibole ed i vasi salivali sono più sviluppati, le zampe posteriori sono munite di torselli a cui il polline si attacca facilmente, e le membrane articolari frapposte tra gli anelli dell'addomine sono convertite in organi secretori della cera. Secondo alcune osservazioni che sembrano degne di fede, ma che Trevirano (2) pur mette in

(1) *Nov. Act. Nat. Cur.*, *t. XVI*, *p.* 613.

(2) *Zeitschrift fuer Physiologie*, *t. III*, *p.* 228.

dubbio, cotesta differenza nella direzione della vita femminina dipende dalla influenza di certe circostanze che agiscono durante lo sviluppo. Infatti, si pretende che se le api introducono un uovo di femmina in una cellula grande e panciuta, contenente pasta di sapore dolcigno ed alquanto piccante, ne esce una femmina compiuta, e se, all' incontro, lo pongono in cellula stretta, racchiudente nutrimento insipido, ne proviene una operaia. Ma ciò che prova che non si tratta qui che di differenza relativa, e che, ad onta della ripartizione delle funzioni in individui diversi, tutti pur hanno il carattere femminino in comune, si è che le parti sono talvolta scambiate; nelle vespe, infatti, solo le femmine passano l'inverno, e quindi esse sole, in primavera, costruiscono cellulle, producono uova e nutriscono le larve; ma, non sì tosto si svilupparono così delle operaie, queste prendono cura della seminazione e dell' incubazione, in certo modo come se l'incremento della famiglia rendesse troppo gravoso per la madre il peso d' invigilare ai bisogni di tutte le uova e di tutte le larve. Del pari, le formiche femmine, allorchè fondano nuove colonie, costruiscono da sè i nidi, e badano alle uova ed alle larve. D'altro canto, avviene talvolta alle operaie di fare uova, le quali, bensì non danno che maschi, ma non si sviluppano men bene delle altre. Si presume che tale fenomeno dipenda dall'aver esse ricevuto per caso piccola quantità del nutrimento ch'era destinato alle larve di femmine.

Le scoperte di Huber (1) provano che la scissione va anche più oltre nelle api; giacchè, come nei mammiferi, la matrice serve non solo di serbatoio protettore, ma eziandio di suolo nutritivo, così le operaie si dividono in due classi, le ceraie, che hanno l'addomine più grosso e non fanno che costruir cellule, e le melifiche, le quali non hanno altra occupazione che di badare alle uova ed alle larve. Qui ancora, non avvi che semplice differenza relativa, dipendente dal predominio dell'una o dell' altra direzione; infatti, le api ceraie danno anche mele, ma fanno più cera, e costruiscono la base dei favi, mentre le melifiche fanno pure cera, ma in minore quantità, e ne costruiscono gli alveoli, nei quali pongono il mele cui serve loro a nutrire le larve. D'altronde, nessun vestigio di organi genitali fu scoperto, nè da Trevirano (2) nelle operaie dei bordoni e delle vespe, nè da Burmeister (3) in quelle delle termiti.

(1) *Nuove Osservazioni sulle api*, *Ginevra*, 1814, *II vol. in* 8.°

(2) *Loc. cit.*, *p.* 221.

(3) *Handback der Entomologie*, *t. I*, *p.* 584.

2.° In tutte le specie di cui qui si tratta, le operaie sono più piccole delle femmine e dei maschi, ma, in cambio, più vivaci e più attive.

3.° Le operaie, tra le formiche, hanno mandibole più forti che le femmine ed i maschi. Le mandibole delle api operaie sono in forma di cucchiai, e producono colla loro riunione una pinzetta tagliente, solcata nel mezzo, mentre quelle dei maschi e delle femmine sono ottuse e bidentate. Da cotesta conformazione risulta che le operaie sono le provveditrici generali; quanto fecero e riportarono di mele, serve non solo alle larve, ma anche ai maschi, che consumano senza produrre. Sollecitate dallo scopo comune della conservazione della specie, si prendono anche cura a vicenda; quelle che giungono all'alveare, cariche di mele, ne danno a quelle che furono o sono tuttavia occupate a costruire alveoli; lo fanno risalire dallo stomaco alla bocca, dove le altre lo prendono colla loro tromba. Anche nelle vespe, non solo le larve, ma eziandio i maschi e le femmine, sono nutriti dalle operaie.

4.° Le operaie sono la base della società, il suo punto centrale, il suo legame riunitivo.

Nelle formiche, esse sole non hanno ali, e fanno ogni sforzo per ritenere i maschi, i quali cercano di abbandonare il formicaio tostochè si liberarono dei loro involucri. Le femmine vanno subito in cerca dei maschi per accoppiarsi, ma ritornano dopo la fecondazione, e si spogliano allora da sè delle ali, stendendole con forza, e torcendole per ogni verso, sinchè cadano, dopo di che le si veggono internarsi in terra. In mezzo all'aria gustarono i piaceri dell'amore; nel ritiro, divenute simili alle operaie, portano il frutto a maturità. Quando una femmina rimane fuori del formicaio, le operaie la forzano a rientrarvi, e stanno attente che non iscappi. Quando non fu fecondata non perde le ali.

Le operaie delle termiti costruiscono una cellula pel maschio e per la femmina, e la ingrandiscono a misura che l'ultima ingrossa; ma non vi lasciano che una apertura assai stretta perchè sia ad entrambi impossibile l'uscirne.

5.° Le operaie sono finalmente le difenditrici della società; se perdettero l'ovaia, uniscono l'attività conservatrice del sesso femminino all'ardire mascolino; ma siccome la femmininità diretta verso la conservazione del tutto predomina sempre in esse, egli è pure quando si tratta di proteggere la società che si spiega il loro coraggio. L'aguglione è un organo puramente femminino, giacchè non si trova che negl'imenotteri che non hanno depositoio (§. 334, 6.°), ne fa le veci, e manca nei maschi. Le operaie lo hanno in comune colle femmine, ma non se ne servono che

contro un nemico qualunque, per cui è molto più forte in esse, mentre la femmina lo adopra principalmente per combattere le sue rivali. Le api operaie sono i combattenti dell'alveare, all' ingresso del quale stanno alcune in sentinella. Nelle termiti, la metamorfosi incompiuta fa che le larve sieno già abbastanza sviluppate per non avere più bisogno di soccorso; quindi le più attempate di esse sollevano dalle costruzioni, dalla raccolta delle provvigioni e dalla custodia delle uova, le operaie, che non hanno più allora che a proteggere e difendere la società. (Gl' individui cui Latreille e Kirby chiamano larve non sarebbero piuttosto operaie di costituzione più debole? Non è verosimile che larve invigilino alla conservazione del tutto (1)).

6.° La proporzione numerica degl' individui varia; per altro vi sono sempre più operaie che femmine. In un vespaio, per esempio, si annoverano alcune migliaia delle prime per circa trecento delle altre. Le api hanno ciò di particolare, che non si trova, in ciascun alveare, che una sola femmina per parecchie migliaia di operaie.

Dovunque le operaie dimostrano estremo amore alla femmina, perchè essa, giustamente parlando, procrea, e perchè lo scopo non può venire raggiunto se non a condizione ch'essa pure adempia la sua funzione. Le formiche operaie sono indifferenti per una femmina non fecondata; ma, attente verso quella che ricevette la fecondazione, esse le raddoppiano la premura allorchè il suo addomine principia ad ingrossare pel gonfiamento delle uova che contiene. Allora ciascuna femmina si vede attorno una dozzina di operaie che la seguono, la servono, le danno da mangiare, e qualche volta la portano; muore essa prima di avere deposte le uova, queste rimangono ancora parecchi giorni presso il suo cadavere, occupate a leccarlo. Tale fenomeno riesce anche più sensibile nelle api, in cui ciascuna società non trae la sua progenitura che da una sola femmina. Questa è il legame della intera società; quindi tutte la riguardano quale regina. Appena la giovine regina ritorna fecondata allo alveare, le operaie se le fanno attorno, la servono, le offrono mele, o la accarezzano e la nettano colle loro lingue. Quelle che si trovano sul suo cammino, le fanno luogo; se essa depone un uovo in una cellula, parecchie operaie se le dispongono attorno, e quando esce dalla cellula, quattro a sei le leccano gli anelli dell'addomine.

Nelle formiche, parecchie femmine vivono in pace insieme nello stesso formicaio; ciascuna di esse ha il suo seguito. Le api, all'incontro,

(1) *Giunta di Baer.*

non soffrono che una sola regina; se ne producono bensì parecchie in ciascun alveare, ma tostochè una sia compiutamente sviluppata, certo numero di operaie e di maschi si riuniscono intorno ad essa, e tutti insieme formano uno sciame che va a stabilirsi altrove. Ciascun alveare dà tre a quattro di questi sciami all'anno. Le operaie invigilano perchè una giovine regina non esca dalla sua cellula prima che vi sieno bastanti operaie per formare con essa una nuova colonia: esse fortificano il coperchio della sua cellula e la confortano in quel carcere dandole da mangiare, versandole del mele nella lingua ch'essa allunga attraverso il coperchio. Appena uscita, la regina si affretta di andare in cerca delle altre cellule reali, e le distruggerebbe, se le operaie che la custodiscono non ne la impedissero. Quando si trovano due regine in un alveare, esse combattono insieme sinchè una soccomba. Se una regina straniera penetra nell'alveare, le operaie la circondano e la incalzano, senza farle male, sinchè la scorga la legittima regina; allora principia un combattimento a morte fra le due rivali.

11.° Subito che le operaie considerano l'esistenza della regina come la condizione essenziale della loro propria attività, come il perno su cui si aggira la conservazione della specie, ciò fa prova che cotesta condizione ad esse manca. Se si porta via la regina da uno sciame che non fabbricò ancora cellule, o da un alveare che non ha per anco uova, le operaie non si occupano nè di costruzione nè di raccolta, oppure cessano di costruire e di raccogliere mele, consumano le provvigioni poste in riserva, e si disperdono poco a poco in altri alveari, o periscono sul luogo dell'antica loro industria. Se, mentre sono ancora riunite nell'inazione, si dà loro una regina, od un favo contenente cellule ed uova di regina, o soltanto larve di femmine che sieno suscettibili di divenire regine, subito riprendono i loro lavori. Allorchè si toglie via la regina da un alveare negli alveoli del quale esistono uova, le operaie principiano, dopo alcuni giorni, ad ingrandire parecchie delle cellule che contengono uova di femmine, e danno nutrimento reale alle larve che ne provengono, sicchè hanno nuove regine tre settimane circa poi. Si procura loro una regina mentre sono dedite a queste occupazioni, la riconoscono immediatamente per tale, e cessano i lavori che avevano principiati; ma se si pone una femmina straniera nell'alveare durante le prime dodici ore che succedono alla perdita di cui, a quanto sembra, non per anco valutarono bastantemente l'estensione, la circondano da ogni banda e la soffocano.

II. La durata delle cure che la madre dedica alle uova varia: ora

esse si riducono a quelle che esige la seminazione, ed ora si estendono sino ad epoca diversamente avanzata dello sviluppo dell'uovo.

1.° Nel primo caso, la madre, dopo avere nicchiato l'uovo, l'abbandona, come fanno quelle che si limitano a lasciarlo uscire dal loro corpo dopo averlo formato (§. 331), e quest'uovo non ha d'uopo di essa per isvilupparsi, sicchè può essa morire senza che la conservazione della specie sia compromessa. Se le piante annue periscono nell' inverno ed affidano il mantenimento delle loro specie alla vita latente (§. 330) dei semi cui produssero, lo stesso avviene in molti insetti, i quali, massime tra i fitofagi, mancando di nutrimento nell' inverno, muoiono innanzi la cattiva stagione; le loro uova passano l' inverno, garantite dal freddo da un guscio estremamente grosso e duro, e da una specie di smalto che le ricopre. Qui l'esistenza della specie si trova interrotta, e sulla sola vita latente dell'uovo sta la possibilità della sua ricomparsa in epoca più favorevole. Il fenomeno riesce specialmente sensibilissimo nei moscherini, i quali, dopo avere dati alla luce piccoli viventi nell' estate, depongono in autunno, prima di morire, uova il cui sviluppo avviene nella seguente primavera.

2.° In altri animali, l'istinto materno si estende oltre la seminazione. Alcuni ragni invigilano attentamente le loro uova e loro stanno dappresso. Gl' insetti sociali ed alcuni di quelli che vivono solitarii, come gl' icneumoni, le tanagliuzze, le cimici dei campi, ed altri, hanno cura, non solo delle loro uova, ma eziandio delle larve, che ne provengono; e siccome queste hanno bisogno di cure, le uova non potrebbero qui sopravvivere alla madre. L'esistenza della specie non può venire interrotta come nel caso precedente, e deve persistere anche nell'inverno; ma non isverna la intera specie, e tale facoltà non è accordata che al sesso femminino, per la più lunga durata della sua vita (§§. 188, 208). Nelle vespe, i maschi, le operaie e la maggior parte delle femmine periscono, e non sopravvivono, in ciascun vespaio, che dieci o dodici femmine, le quali, non avendo provvisioni di riserva, passano l' inverno assopite, sicchè la loro vita diviene in certo modo latente, come nell'uovo il quale passa l'inverno e non si schiude, che al ritorno della bella stagione. Nei bordoni, i soli maschi e le operaie muoiono nell'inverno. Nelle api, non solo le femmine perfette, ma altresì le operaie sopravvivono, perchè ammassarono la quantità di nutrimento necessaria per sovvenire ai loro bisogni; in quanto ai maschi perirono da sè, o furono uccisi nell'entrare dell'autunno. Le femmine di tutti codesti insetti furono fecondate nella state, e non producono che nella primavera del seguente anno: la tarda

maturità dell'uovo fecondato dipende dunque rigorosamente da coteste condizioni.

* Protezione garantita all' uovo dall' istinto materno.

§. 334. Le uova trovano protezione e nutrimento nel sito in cui le stabilisce l' istinto materno. Per altro le azioni determinate da questo istinto possono mirare particolarmente a procurare loro o lo spazio (§. 334), od il nutrimento (§. 335) convenevole.

Esaminiamo prima quelle che si riferiscono al collocamento.

I. Alcuni animali si contentano di scegliere in generale un sito in cui le uova possano svilupparsi.

1.° Certi pesci, l'ombra, per esempio, fanno le loro uova sopra sassi, nel fondo dell'acqua; altri, come l' eperlano, sull'arena; alcuni, siccome il *gadus molva*, su piante acquatiche, in palude. Gl' insetti depongono le uova che fanno nell'estate in siti in cui sieno garantiti dal calore del sole, per esempio, su muraglie rivolte verso il nord, o sulla faccia inferiore delle foglie. Le tartarughe le depongono nella sabbia. I serpenti radunano le loro uova, aggirandosi intorno ad esse e ravvicinandole così insieme.

2.° L' istinto diviene più manifesto allorchè determina l'animale a lasciare la sua dimora abituale. Molti pesci intraprendono viaggi, ora soli ed ora a frotte. Generalmente, cercano acqua più tranquilla o più bassa, affinchè le uova sieno al sicuro dall' infuriar delle onde e dal dente dei pesci voraci, affinchè pure i piccoli possano trovare in maggior copia vermi ed insetti pel loro nutrimento. Così molti pesci pelagici si radunano sulle coste, per deporre le uova, e ritornano poi in alto mare. Le aringhe arrivano a frotte, nella primavera, sulle coste di Europa, e nell'autunno ritornano, probabilmente ad una ad una, nei mari del nord. La trota di mare viaggia pure con una guida per capo, a torme cuneiformi. Le sardelle, gli sgombri, i tonni ed altri, fanno eguali emigrazioni. Altri passano dal mare nei fiumi. In febbraio, i salamoni, riuniti in frotte triangolari, alla cui testa si trovano le più grosse femmine, risalgono i fiumi, senza essere arrestati dalle cadute di acqua, poichè passano persino gli scogli alti parecchi piedi. La trota, il persico ed altri, entrano egualmente nei fiumi. Il luccio va sui margini dei prati, per deporvi le uova. Certi gasteropodi terrestri, per esempio, la *succinea amphibia*, si avvicinano, colla stessa intenzione, alle spiaggie che sono di continuo bagnate dalle acque. Le zanzare, le libellule e le efemeri fanno le loro

uova alla superficie dell'acqua. Le zanzare prima le depongono uno accanto all'altro, in guisa da formarne uno strato che galleggia, dopo di che producono le altre di sopra, a foggia di cono. Nei mesi di aprile e maggio, i granchi di terra, riuniti in gran torme, vanno la notte nel mare, per la linea più diretta, e fanno le uova nell'acqua. Le ranette, i rospi di terra e le salamandre terrestri vanno nell'acqua collo stesso scopo, ma giammai nei fiumi, e sempre nei fossi, negli stagni, nelle paludi, dove le loro uova non corrono il rischio di venire trasportate e distrutte, e dove i piccoli incontrano il nutrimento, consistente massime in lenti di acqua, cui loro non offrirebbero le acque correnti. Le tartarughe marine, all'incontro, ed i coccodrilli, si recano in terra per deporvi le uova sull'arena.

II. Molti animali eseguiscono azioni diversamente complicate, per procurare riparo o nido alle loro uova.

1.° Il più semplice di tutti i mezzi consiste nel deporle sulla superficie di un corpo solido, attaccandovele mediante l'intonaco di cui si ricoprono negli ovidutti o nell'ovicanale. È questo il caso di parecchi molluschi, per esempio, dei *limnaeus stagnalis* e *voluta*, che fissano le loro masse di uova ad un corpo solido qualunque, sotto acqua. Lo stesso avviene in parecchi insetti; così, per esempio, diversi *bombyx* depongono le loro uova in linee spirali intorno ad un ramo di albero; altri le depongono sotto foglie cui il vischio che le ricopre obbliga, diseccandosi, ad avvoltolarsi su loro stesse. I tritoni si posano su pianta acquatica, riconducono da abbasso insù la faccia inferiore di una foglia, partoriscono sopra, e piegano poi quella foglia, le cui due metà sono ritenute insieme attaccate dal muco che inonda le uova.

2.° Alcune falene hanno sull'addomine un fascetto di peli cui si strappano coll'estremità a pinzetta del loro ovicanale, per coprirne le loro uova. La *phalaena dispar* attacca le sue uova, riunite in masse ovali, a tronchi di alberi, e le ripara coi propri peli; la *phalaena processionea* copre un sito di muco, stende sopra la metà del suo fascetto di peli, indi vi depone le uova a strati, e ricopre il tutto con peli diretti per lo stesso verso, vale a dire aventi le loro radici rivolte verso le uova, e la estremità piumosa di fuori.

3.° Certi molluschi depongono le loro uova nelle cavità che incontrano. Altri scavano buchi nei quali insinuano le loro uova, cui poscia ricoprono. Così la lumaca delle vigne passa una intera giornata a scavare una specie di fossa, cui ingrandisce collo storcere il proprio corpo, e dispone in guisa che sia più larga abbasso che in alto; allora v'introduce

la testa ed il collo, vi depone le sue uova, e le copre di musco e di minuta paglia. La *lytta vesicatoria* scava parimente la terra, vi pone le sue uova in massa, e le copre di foglie. Il salamone forma nell'arena, colla coda, una buca profonda un piede e mezzo, e vi fa le uova, cui ricopre dopo che furono fecondate. Le lucertole producono nella sabbia, sotto le radici di alberi, e nei filoni di scogli. La femmina dell'alligatore colloca le sue uova nell'arena della spiaggia, le ripara con mescuglio di melma e foglie, depone un secondo strato di uova di sopra, e continua così sinchè abbia formato una piramide, alta oltre quattro piedi, che contiene sessanta ad ottanta uova. La tartaruga domestica scava, colle unghie delle zampe di dietro, una fossa profonda due piedi, nella quale fa nella notte le sue uova, cui ricopre poi colla terra; essa sceglie per ciò siti di cotale elevazione che la marea ascendente non vi possa arrivare.

4.° Parecchi insetti internano le loro uova in corpi solidi. A tale effetto il loro addomine si trova fornito di un organo composto di sostanza cornea, e che porta il nome di depositoio o succhiello. I depositoi consistono in due lame strette e terminate in punta, cui l'animale interna nella terra mobile ed in fori già esistenti, e tra le quali scorrono le uova; se ne osservano negli ortotteri, in alcuni nevrotteri e nei tipuli. I succhielli, che appartengono agl'imenotteri ed alla famiglia dei cicadarii, sono o terminati in punta per perforare, o dentati a sega per tagliare, e stanno rinchiusi in guaina composta di una o due lame cave.

5.° Altri insetti danno particolare disposizione alle cavità che devono ricevere le loro uova. L'*apis papaveris* scava una buca in terra, la riveste di petali di papavero salvatico, cui arreca a pezzi, copre le uova cogli stessi petali, e tura il foro colla terra. L'*apis centuncularis* scava, nella terra o nel legno morto, un tubo lungo otto o dieci pollici, e colle foglie vi fabbrica sei a sette cellule che entrano una nell'altra come tanti ditali; a tale effetto, si posa sul margine di una foglia di albero, e taglia, colle mascelle, un pezzo della grandezza e della forma che le convengono, e quando questo brano più non tiene che ad una fibra, essa spiega le sue ali per potersene con esso andare appena sia compiuta la separazione; essa ravvicina insieme i pezzi, sicchè sparisca ogni vacuo e si uniscano perfettamente i margini. La *melitta* scava un condotto lungo due pollici nella terra secca, e vi costruisce tre a quattro cellule, egualmente internate una dentro l'altra come ditali, ma formate di tessuto particolare e delicato, che risulta da umore viscoso da essa separato, e di cui pone tre o quattro strati uno sopra l'altro; essa dà fine turando il foro colla terra. L'*odynerus musorius* forma nell'arena un canale di due o

tre pollici, di cui consolida le pareti intonacandole di materia viscosa; mediante la stessa materia, riduce la sabbia che cavò in pallottoline, di cui fa una porta che gli serve a chiudere l'apertura, quando sia terminata la sua costruzione. L'*apis manicata* costruisce cellule simili a quelle della *melitta*, ma in cavi di alberi ed altri vacui cui incontra, e le copre di cotone cui raschia sulle foglie delle piante. L'*apis violacea* adopra le sue mandibole a scavare il legno secco; vi pratica un canale, dapprima orizzontale, indi verticale, lungo uno a due pollici, nel quale costruisce, mediante la segatura stemperata con liquido viscoso, una dozzina di tramezzi che lasciano tra loro altrettante cellule per le uova. L'*apis cucurbitina* forma del pari, nei rovi, un canale da cui non può uscire che per indietro, perchè non è che una linea e mezza largo.

6.° Un istinto superiore si spiega negli animali che non si contentano di disporre corpi estranei in modo da potervi collocare le loro uova, ma eseguiscono a tale effetto costruzioni particolari.

Citeremo prima l'opera dell'*apis muraria*; questo insetto costruisce, mediante sabbia umettata colla sua saliva, quattro ad otto cellule, aventi ciascuna mezza linea di larghezza, sopra una di lunghezza, riempie gl' intervalli di sabbia più grossa, e copre poi il tutto cogli stessi materiali, sicchè l' intero nido somiglia ad un mucchio di arena.

Cotest' ape, al pari di quella di cui si parlò superiormente, vive solitaria.

Gl' insetti sociali eseguiscono costruzioni più perfette, che sono l'opera degli sforzi riuniti di tutte le operaie, e che servono in pari tempo di dimora agl' individui perfetti.

I materiali usati dalle formiche sono la paglia, la segatura di legna, i sassetti, le foglie, in somma tutto ciò che loro presenta il caso; esse li mescolano colla terra, e fanno del tutto una massa, che diviene talmente solida col diseccamento, che l'acqua piovana non vi potrebbe penetrare.

La *formica aethiops* prende segatura di legna per costruire le pareti e riempiere i vacui.

La *formica flava* si serve, per l' intera sua costruzione, di una pasta di segatura di legna, di terra e di ragnatelli. Le operaie spiegano vivacità ed attività straordinarie per procurarsi i materiali, e metterli in opera; l' armonia fra esse è sì perfetta che nessuna sconcerta l'altra, e tutte, simultaneamente o successivamente, lavorano all'esecuzione di un solo e medesimo piano. Principiano collo scavare la terra, indi costruiscono nel foro delle cellule disposte su parecchi piani, tra le quali lasciano liberi spazi, e nel cui esterno cavano pure aperture in diverso

numero, secondo i bisogni della popolazione; indi costruiscono una vôlta o cupola al disopra, e danno al tutto la forma di cono. Le cellule degli appartamenti inferiori servono a nicchiare le uova, le larve e le crisalidi nella notte e nelle giornate fredde; i piani superiori sono destinati alle ore del giorno ed alla stagione calda; la notte e quando piove, le uscite del formicaio sono chiuse con pezzetti di legno.

La *formica brunnea* non fabbrica che durante la pioggia, con terra umida; erige dapprima pareti verticali nella circonferenza, e poi costruisce pilastri, il volume dei quali cresce da abbasso insù sinchè finiscano col riunirsi in arco comune. Essa fabbrica talvolta così uno sopra l'altro quaranta piani, alti circa cinque linee, di cui metà sotto terra e metà sopra, e li fa comunicare insieme per iscompartimenti obbliqui. Le femmine depongono le uova indistintamente dove le porta il caso; le operaie s' impadroniscono subito di queste uova, le umettano con la lingua, e le portano nelle cellule.

Le termiti costruiscono in terra fabbriche di forma conica, sino a dodici piedi di altezza, ma di cui la sola parte inferiore viene abitata: quivi, nel centro, sta la cellula pel maschio e per la femmina, ed intorno vi si vedono le cellule delle operaie; più al di fuori esistono quelle pegli alimenti e per le uova; queste ultime sono di segatura di legna immasticiata colla resina; numerosi condotti e ponti stabiliscono la comunicazione tra i diversi spazii. Tostochè la femmina produsse nella sua cellula, le operaie prendono le uova e le recano nelle cellule destinate a riceverle.

L' istinto delle vespe è anche più perfezionato. Questi insetti fabbricano un nido nel quale si stenta a distinguere i materiali che servirono a costruirlo. La vespa scava una buca in terra, o s' impossessa di una cavità abbandonata dalle talpe o dai topi di campagna; allora, colle sue forti mandibole, rode il vecchio legno, e ne distacca delle fibrette, cui umetta nella sua bocca con umore viscoso; indi fa del tutto una pasta, la quale riduce in istrati sottili, e che la diseccazione converte in una specie di cartone. Cotesta massa le serve a costruire dapprima la parete esterna o la cupola, composta di parecchi strati, che lasciano tra di essi degl' intervalli, affinchè la pioggia non vi possa penetrare; viene fatta un' apertura per servire d' ingresso, ed altra per l'uscita; da entrambe partono lunghi e tortuosi condotti sotterranei che conducono fuori. In mezzo a codesto spazio, che ha talvolta due piedi di diametro, le vespe fabbricano dall'alto al basso, fanno discendere dalla vôlta pilastri forti, rotondati, più grossi nella base che nella sommità, cui riunisce inferiormente

uno scompartimento orizzontale e rotondato; da sotto questo scompartimento partono altri pilastri, egualmente riuniti da un secondo scompartimento, e così successivamente, sinchè vi sieno dodici a qnindici di essi, i cui medii sono più grandi che i superiori e gl' inferiori, e che lasciano tra di essi passaggi spaziosi. Ciascuno scompartimento si compone di cellule esagone, il cui fondo è rivolto insù, ed abbasso l'apertura: le cellule dei primi scompartimenti sono più piccole, e destinate alle uova che devono somministrare operaie; negli scompartimenti costrutti per ultimo stanno le uova dei maschi e delle femmine, le cui cellule hanno eguale profondità; ma la larghezza di quelle delle uova di femmine riesce più considerabile. Secondo ch'è terminata una cellula, una femmina vi depone un uovo.

I calabroni fabbricano circa nove scompartimenti consimili, il più piccolo dei quali racchiude trecentocinquanta cellule, profonde mezzo pollice; ma la parete del nido consiste in un labirinto di cavità irregolari, che comunicano tutte insieme e servono di abitacolo.

7.° Finalmente le api costruiscono i loro alveoli colla sostanza che si produce nel loro corpo per assimilazione e secrezione. Infatti, la membrana che unisce insieme i cinque anelli medii dell'addomine forma quattro paia di sacchi, per le cui pareti viene la cera separata sotto forma di lamine sottili. Le api ceraie rimangono ventiquattro ore immobili, insieme riunite, ed attendono così che si sia formata la cera; allora, col soccorso di una specie di pinzetta che il tarso di dietro produce mediante la sua unione colla tibia, cavano una delle lamine di cera, se la portano alla bocca con una zampa anteriore, e la riducono in pasta coi movimenti rapidi e svariati delle loro mascelle e della lingua, coll'aiuto della saliva, cui la sua natura alcalina rende dissolvente. Dopo che un'ape ceraia preparò così la sua cera, la stabilisce sulla vôlta dell' alveare o del foro di un albero in cui lo sciame costruisce, le dà la direzione convenevole colla punta delle sue mascelle, e poi ritorna al mucchio da essa lasciato; tutte si danno così successivamente allo stesso lavoro, e costruiscono un disco perpendicolare, ineguale, che risulta la base del favo. Quando è terminata una porzione sulla quale può trovar posto una cellula, giunge un' ape melifica, scava colle mascelle un foro, e cede il passo ad un' altra allorchè si sente stanca, per guisa che, pegli sforzi successivi di più di venti insetti, il foro si trova ridotto alla profondità sufficiente per formare il fondo di un alveolo. Le api ceraiuole applicano allora nuova cera al margine di questo fondo, e le api melifiche la riducono a pareti di cellule, l'appianano colle mascelle, la rendono, battendola

più densa e sottile, scemano dovunque è troppo massiccia, e riportano ciò che ne staccano nelle parti che non hanno bastante grossezza. In tal guisa, si trovano compiute nello spazio di ventiquattro ore pressochè cento cellule. Allorchè furono costrutte in un favo alcune serie di cellette, le api applicano nuovi favi da entrambi i lati, dimodochè l'opera progredisce sempre dall'interno all'esterno. Il favo è un disco che pende orizzontalmente dal tetto dell'arnia, e le due faccie del quale sono incacavate da cellette orizzontali. Resta sempre, fra due favi, un vuoto abbastanza largo, perchè due api possano trovarvi posto l'una presso l'altra. Una sostanza particolare e resinosa, che si appella *propolis*, serve a fortificare ogni favo al suo margine superiore e laterale, ov' è connesso all'arnia, a formare intorno agli orifizii delle cellule anelli tre o quattro volte più grossi del rimanente delle pareti, e finalmente a turare tutti i fori dell'arnia. Le cellule sono strette tra loro, e tutte esagone. Il fondo di ciascuna è piramidale, e consiste in tre rombi, che concorrono alla formazione del fondo di tre cellule sulla superficie opposta del favo. Avendo così la forma di prismi a sei faccie, terminati da piramidi triangolari, questi alveoli non lasciano alcun vuoto fra essi, ed ogni parete di ciascuno di essi sembra servire nello stesso tempo di parete ad un altro. Codesto modo di costruzione permette adunque di ottenere colla minor quantità possibile di cera, cellette tanto spaziose quanto si può praticarle nel minor spazio possibile. Koenig, Maclaurin e Maraldi dimostrarono col calcolo essere impossibile il risolvere questo problema con maggior perfezione di quella si trova nella costruzione di un' arnia; la soluzione però non è rigorosamente matematica, poichè ogni cellula ha le proprie pareti. Del resto, gli alveoli esagoni sono di tre sorta; quelli per le uova e per le larve delle operaie sono i più piccoli, non hanno perfettamente due linee e mezza di diametro, sono i primi a venir costrutti, ed occupano quindi la parte superiore di ogni favo: quelli dei maschi si trovano più giù, presso a poco verso il centro e sugli orli laterali dei favi; hanno tre linee ed un terzo di diametro; quelli finalmente in cui le api conservano il mele, sono ancora più larghi e profondi. Questi insetti non costruiscono che per ultimo, e ordinariamente dopo la deposizione delle uova di maschi, sedici o venti alveoli per uova e larve di regina, che si distinguono dalle altre sotto ogni rapporto, giacchè occupano il margine inferiore del favo; le loro pareti hanno tanta grossezza che vi entra copia sufficiente di cera per bastare ad un centinaio di cellette ordinarie; sono molto più spaziosi di queste, non angolosi, ma rotondi e piriformi; non sono finalmente orizzontali, ma perpendicolari,

avendo la loro parte più stretta e la loro apertura dirette all' ingiù. Quando è costrutta una celletta da uovo, la regina vi si accosta, vi introduce il suo addomine e vi depone un uovo, che ferma al fondo, mentre le operaie si occupano intorno ad essa ad accarezzarla colle loro trombe e ad offrirle di tratto in tratto del mele.

Mentre l'ape ordinaria stabilisce i suoi favi nelle cavità degli alberi, l'*apis muscorum* cerca un foro sui poggi incolti, lo copre di musco, e di musco lo guernisce intimamente, lavoro per cui le operaie si pongono in ischiere, somministrandosi reciprocamente i materiali: non avvi che un solo condotto sotterraneo, il quale conduca dall'esterno nella parte inferiore del nido.

** Nutrimento assicurato all'uovo dall'istinto materno.

§. 335. Ogni uovo qualunque vien recato in un luogo, ove esso medesimo, o il giovane animale che se ne sviluppa, trova il nutrimento di cui ha bisogno. Nel maggior numero degli animali inferiori, come i pesci ed i batraci, l'acqua ed il suo contenuto offrono una alimentazione sufficiente, e negli altri rettili l'uovo medesimo già racchiude tutta quella che è necessaria al nuovo essere. Gl' insetti, invece, procurano alimenti a quest'ultimo con azioni particolari.

1.° Alcuni disperdono le loro uova in luoghi in cui si trova il nutrimento conveniente, per esempio, su rami e foglie fornite di gorgoglioni, allorchè questi devono servire a nutrire la giovane larva.

2.° Altri differiscono la deposizione delle uova finchè trovano, per deporvele, un corpo, la sostanza del quale possa essere divorata dalla giovane larva. Così i capricorni forano il legno col loro pungolo piatto e solido, per deporvi le uova. I dermesti e le tignuole ricercano per deporle le pellicce e le lane, perchè di queste si nutrono le loro larve. Parecchi insetti depongono le uova alla superficie o nell' interno delle carogne; la mosca da carne è attratta assai da lungi dall'odore dei cadaveri, e s' impossessa della spoglia degli animali poco dopo la loro morte: i necrofori cercano per la deposizione i cadaveri di piccoli animali, come ranocchi, talpe, e via dicendo, che sotterrano d' alcuni pollici, scavando sotto di essi e coprendoli poscia di terra, affinchè non possano diseccarsi all'aria, nè divenire preda di altri animali. Alcuni scelgono animali viventi, nel corpo dei quali le loro larve vivono da parassite. L' estro del montone penetra per le narici delle pecore, e va a deporre le uova nei loro seni frontali: quello del cavallo svolazza intorno

a questo animale, finchè nel momento in cui il retto si rovescia per espellere le materie fecali, possa deporre le sue uova alla superficie di questo intestino. Un' altra specie penetra nella gola del cervo, pel naso, e va a collocar le sue uova nelle saccaie situate sui lati della base della lingua. Gl'icneumoni depongono le uova nel corpo di altri insetti; le larve che nascono son dipendenti dalla vita degli animali che abitano, ed il rapporto fra essi è tale che, quantunque l' insetto ch'esce dal nido sia incessantemente divorato, non perisce però se non quando l'altro, giunto all' ultimo termine del suo sviluppo, non ha più bisogno di esso per nutrirsi. Ma una specie di *cinips* va in traccia della larva di un icneumone che vive così nei gorgoglioni, e depone le uova nel suo corpo, per guisa che il giovane cinips vive dell' icneumone, questo del gorgoglione, e l'ultimo finalmente della pianta (1). Una specie di ascaride depone le uova sul dorso della nepa; un monocolo nell' intestino del gambero, e l'*oniscus squilliformis* nello spazio compreso fra lo stomaco ed il fegato di questo crostaceo. La cica depone le sue nella cute collocata sotto le dita dei piedi degli uomini e delle scimmie, ove determina una forte infiammazione, seguita da suppurazione.

3.° Altri insetti costruiscono un nido in cui depongono, presso le loro uova, un nutrimento scelto o preparato da essi. Le api, tanto sociali come solitarie, pongono presso le loro uova un miscuglio di mele e di polline; il *copris* le circonda di letame; il *copris* ragno fabbrica una specie di pillola di letame, in cui depone un uovo, e che reca in un foro da esso scavato in terra; una specie di *sphex* colloca appresso le sue uova le larve di altri insetti, ma soltanto di una specie determinata, e che ha cura di scegliere adulte, atte cioè a vivere senza nutrimento nello stato di crisalide, finchè la larva esca dal proprio uovo; dispone così queste provvisioni viventi per serie e per istrati, in guisa che non possano nè muoversi reciprocamente, nè nuocere alle uova. La *bembex rostrata* sceglie a tal fine delle mosche; il *philanthus apivorus* raduna per sei uova, dieci api da esso tolte sui fiori o sugli orli di un'arnia, e messe a morte; l'ammofilo strascina per esse assai da lunge bruchi o ragni morti, anche molto più grossi di esso.

4.° Alcuni insetti non costruiscono per sè stessi alcun nido, ma depongono le uova in quello di altri insetti. Le crisidi attendono che

(1) *Goeze, nel Naturforscher, t. XII, p.* 197.

(2) *Dutrochet, Memoria che serve alla storia dei vegetali e degli animali, Parigi,* 1837, *t. II, p.* 249 *e seg.*

l'ape operaia abbandoni il suo nido, ed allora vi depongono le uova, le larve delle quali divorano non solo le provvisioni poste in riserva, ma anche le larve di api. La *parnope incarnata* cerca egualmente i nidi dei *bembex* nella sabbia, e vi depone le uova nella loro essenza.

5.° Altre uova sono deposte in alcuni punti in cui non si trova ancora attualmente verun nutrimento, ma se ne svilupperà in progresso, per una azione organica. Parecchie farfalle depongono le uova sopra alcuni alberi, il fogliame dei quali, che deve comparire nella seguente primavera, servirà di pastura alle loro larve. Depongono le loro uova o sul tronco ed i rami, o sopra foglie che appiccano in guisa che non cadano, e neppure i venti possano staccarle, mentre non attaccano che leggermente alle foglie le uova che devono nascere nel corso della stessa state. I tonchi depongono le uova in alcuni fiori, perchè le loro larve si nutrono dei frutti che se ne sviluppano, per esempio, dei grani di formento o delle nocciuole.

6.° L' istinto è talora calcolato anche per l'avvenire, per guisa che l'atto stesso della seminazione determina la formazione del nutrimento conveniente all'uovo ed alla larva, ciocchè si vede in certi insetti che depongono le uova in organismi viventi. La puntura dei cinips fa sviluppare sulle piante una organizzazione anormale, in seno della quale l'uovo trova riparo, e nutrimento la larva. Lo stesso dicasi della puntura dei tafani, che determina ascessi sotto la pelle delle bestie cornute, dei cervi, dei caprioli e dei renni.

7.° L'estro del cavallo finalmente, le larve del quale non possono vivere che nello stomaco di questo animale, in cui l' insetto medesimo non può però recare le sue uova, ha un istinto che coincide con quello del cavallo; attacca le sue uova ai peli dell'animale, ma soltanto nelle parti in cui questo può giungere colla lingua, specialmente alle ginocchia ed alle spalle, parti ch'esso lecca il più delle volte; le uova o le larve che nascono in pochi giorni sono così inghiottite, e giungono nello stomaco.

B. *Applicazione dell'uovo al corpo della madre.*

§. 336. Le uova di cui la madre opera l' incubazione si trovano o no (§. 337) annesse al suo corpo.

I. APPLICAZIONE CON ADERENZA.

I. La prima forma di connessione è quella in cui l'uovo è annesso al corpo della madre dalla mucosità che lo circonda.

1.° Questo fenomeno può dipendere da un semplice atto di formazione. Già in molte alghe (le ottosperme), le spore uscite dalla pianta restano talora alla superficie esterna, ed anche, nelle sertularie, rimangono attaccate per sempre al tronco materno. Nelle ascidie, l'ovicanale conduce le spore, per l'apertura anale, alla superficie esterna dell' involucro coriaceo, ove contraggono aderenza e si sviluppano. Nelle ciropedi, le uova deposte si riuniscono sotto il mantello, e vi soggiornano qualche tempo. In molte gasteropodi, *voluta vespertilio*, *murex canaliculatus et tulipa*, *helix janthina*, e via dicendo, le saccaie d'uova sono connesse per un pedicciuolo alla superficie del corpo della madre; ma siccome esse sono fermate sulla conchiglia, il corpo della madre non può fornire alle uova alcun nutrimento. Nelle neriti, le uova aderiscono senza pedicciuolo alla conchiglia materna. In alcuni animali, il maschio è quello che porta le uova, per esempio, il *syngnathus ophidion* all'esterno del ventre, ed il rospo ostetrico sulle coscie, intorno alle quali le attortiglia nell'accoppiamento, e le conserva finchè i girini sieno prossimi ad uscirne.

2.° Nel gambero lo fissamento delle uova è il resultato di una azione volontaria. Le uova sono coperte di un intonaco mucoso, che si distende dietro ad essi in un filo, per mezzo del quale, dopo la loro uscita, rimangono pendenti al corpo della madre; questa allora gli attacca, col mezzo di questi stessi fili, alle laminette che porta sotto la coda, e riguardate come rudimenti tanto di zampe come di lamine branchiali; le distribuisce uniformemente, e queste uova vi restano sospese per le loro estremità filiformi. (La coda ripiegata sotto il torace riceve le uova, che si attaccano alle laminette mediante la secrezione viscosa degli ovidutti, nei quali il contatto dell'acqua determina la coagulazione (1)).

II. Altre uova, invece di essere coperte di un intonaco mucoso, lo sono di una membrana nidulante, che le tiene avvinte al corpo della madre.

Il pipa maschio, dopo aver fecondate le uova, le stende sul dorso della femmina, ove fanno nascere uno stato particolare della cute, e tale,

(1) *Giunta di Rathke.*

che ciascuno di essi trovasi contenuto in una cellula profonda presso a poco cinque linee, l'orifizio della quale ha più di due linee di larghezza; si contano circa ottanta di questi alveoli, in cui le uova comportano la incubazione ed i girini la loro metamorfosi.

Secondo Johnson (1), alcune sanguisughe portano le loro uova in una saccaia addominale, che, nell'*hirudo stagnalis*, non isviluppa se non al tempo della deposizione delle uova. Ma quella non è che una capsula od una membrana nidulante, che, secondo Mayor, aderisce al ventre materno pel suo intonaco mucoso (2): tale è principalmente il caso dell' *hirudo complanata*, che, secondo Dumeril (3), resta parecchi giorni immobile sulle sue uova.

4. La formazione finalmente e il consolidamento della membrana nidulante sono il resultato dell' istinto in molti ragni, e specialmente nei ragni lupi. Questi animali tessono una saccaia in cui pongono le loro uova, e che attaccano al dorso ed al ventre, in modo da strascinarlo dovunque seco loro.

1.° Questa membrana nidulante è prodotta da un atto di formazione, ed unita alla madre, in molti entomostracei; giacchè, secondo Ramdohr (4), costituisce originariamente una membrana delicatissima, situata all'orifizio degli ovidutti, e che le uova distendono a guisa di vescichetta o di grappo. Così, nel *monoculus quadricornis*, si vede pendere, dai due lati della coda, un sacco d'uova ritenuto da un pedicciuolo sottile. I *monoculus castor* e *staphylinus* hanno, all'orifizio degli ovidutti, due prolungamenti articolati e mobili a talento dell'animale, e quindi due specie di membra, che servono di sostegni ai sacchi delle uova.

(I ciclopidi ed i lerneidi covano le loro uova in due sacchi membranosi connessi ai due orifizii genitali. Questi animali, come osservai specialmente nei *cyclops lernaeopoda*, *lernaeocera*, *dichelesthium* ed *achtheres*, racchiudono, nella cavità del corpo, due organi speciali, in forma di sacchi, che comunicano cogli ovidutti per un orifizio comune, e segregano un liquido denso, viscoso, coagulabile nell' acqua. Questo liquido agglutina le uova alla loro uscita, e, indurendosi principalmente alla superficie della massa che rappresentano, forma il sacco in cui trovansi collocate (5)).

(1) *Philos. Trans.*, 1817, *p.* 339.
(2) *Biblioteca universale di Ginevra*, *t. XXXV*, *p.* 51.
(3) *Nuovo Bollett. della soc. filom.*, *foglio X*, *p.* 168.
(4) *Beitraege zur Geschichte einiger Monoculusarten*, *p.* 3.
(5) *Giunta di Rathke.*

Secondo Ehrenberg (1), si formano nelle meduse, alle due lamine delle braccia, piccole borse, che ricevono le uova alla loro uscita dagli orifizii degli ovidutti, e spariscono dopo che queste uova sono schiuse.

Nel *syngnathus acus* si produce una cavità incubatoria, di cui Rathke studiò accuratamente la formazione (2). Al cominciare della primavera si vedono, sul lato ventrale della coda, i tegumenti rigonfiarsi in due bendelle in forma di nastri, lungo i due lati della linea mediana del corpo, che poco a poco si sollevano in forma di pieghe. La superficie interna di queste pieghe, come pure la cute fra esse compresa, e che forma il fondo della cavità pettorale, si ammollisce, diviene più ingorgata di sangue, più rossa, e prende l'aspetto di una membrana mucosa. Quando le uova sono giunte nella cavità prodotta in tal guisa, gli orli delle pieghe cutanee si applicano l'un contro l'altro, e si attaccano insieme, col mezzo di un liquido denso, dimodochè non si allontanano che a stento. Dopo qualche tempo, questa aderenza si rompe, i piccoli nati escono per la fessura, spariscono poco a poco le pieghe, e la pelle riprende il primiero suo aspetto. Ma, secondo Eckstroem (3) e Retzio (4), questa cavità nidulante si forma nel maschio, e la femmina vi depone le uova.

(Le femmine degli anfipodi e della maggior parte degl' isopodi, acquistano anch'esse una cavità incubatoria. Questa cavità è composta della parete inferiore del torace e di molte paia di valvole laminose, formate principalmente di epidermide indurita, ciascuna delle quali è connessa al torace per una delle estremità, insieme ad una zampa, ma che tutte si ricoprono in parte come tegole, e costituiscono la parte inferiore della cavità addominale. Perchè i piccoli escano da questa cavità chiusa ad anello, devono alcune piastre sollevarsi alquanto sopra le altre (5)).

2. APPLICAZIONE SENZA ADERENZA.

§. 337. L'uccello cova le sue uova col corpo, per una influenza organica; del resto, non ha con essi alcuna connessione meccanica, e l' incubazione si opera in un nido, che si può considerare come il compimento del suo corpo, contro cui si applica, ma che è composto esso

(1) *Muller, Archiv fuer Anatomie.* 1834, *p.* 569.
(2) *Reisebemerkungen, p.* 153-157.
(3) *Isis,* 1833, *p.* 597.
(4) *Muller, loc, cit.*, 1835, *p.* 69.
(5) *Giunta di Rathke.*

pure di sostanze eterogenee, e costrutto giusta le inspirazioni dell' istinto.

Pare che i monotremi covino le loro uova nella stessa guisa, e quindi allattino i piccoli.

1.° Negli uccelli poligini, la sola femmina costruisce il nido. Nei monogami, il maschio contribuisce la maggior parte del tempo a raccoglierne i materiali; ma la costruzione appartiene egualmente alla femmina. Non vi hanno se non poche specie, come, per esempio, le rondinelle, nelle quali il maschio prende parte a quest'opera.

2.° Tra alcuni uccelli poligini, molte femmine si raccolgono per costruire un nido, nel quale covano le loro uova in comune. Tale è il caso, per esempio, delle femmine del crotofago dell'America meridionale e dello struzzo, che si radunano nel numero, le prime di sei a dieci, e le altre di due a cinque, avendo talora insieme fino a sessanta uova. I compartimenti che si osservano nel nido del *lanius gryllivorus*, fabbricato giusta lo stesso principio, fanno risultare ancor meglio l'analogia di queste costruzioni con quelle degl' insetti sociali. Gli albatri dividono il luogo ove covano in quadrati regolari contenenti altrettanti nidi e comunicanti per alcune vie, mentre un rialto, coperto di pietre, circonda il luogo esternamente (1). Così anche le alche riuniscono i loro nidi a migliaia, in serie parallele (2).

3.° Gli uccelli di passaggio si recano nei paesi settentrionali per nidificarvi. Per ciò che concerne la scelta del luogo, ogni uccello stabilisce il proprio nido in quello che meglio corrisponde al suo genere di vita, e dove trova un nutrimento sufficiente, ma principalmente i mezzi di porre le uova ed i piccoli al sicuro dai nemici e dalle ingiurie del tempo. Molti palmipedi abbandonano il mare, all'epoca della deposizione delle uova, per andare in traccia di acque più tranquille. L'aquila ed altri grandi uccelli di rapina costruiscono i loro nidi sopra scogli eccelsi. La gazza lo stabilisce alla sommità degli alberi più alti. Il cardellino ed il passero collocano il loro nido fra i rami di alberi mediocri; il picchio ed i pappagalli, in cavità di alberi. Il maggior numero degli augelli canori nidificano nei cespugli e nelle siepi. La beccaccia, la quaglia, l'allodola, scelgono i prati ed i campi coltivati; il tarabuso o butauro le isolette delle paludi; il cigno e le anitre, le canne; la maggior parte dei gallinacei,

(1) *Delano, in Froriep Notizen, t. XVIII, p.* 17.
(2) *Ivi, t. XXXIV, p.* 177.

la terra, in cavità praticate da essi medesimi. I todi ed i meropi depongono le uova in ricettacoli sotterranei, profondi tre piedi; la cincia, sotto le glebe; la bartavella e la pernice rossa sotto pietre o radici di alberi. Mentre i falconi ed i barbagianni non nidificano che nei luoghi lontani dall'abitato, gli edifizii in ruina e le torri diroccate, le cicogne e le rondinelle stabiliscono i loro nidi nello stesso domicilio dell'uomo. Le seconde ritornano ciascun anno allo stesso luogo in cui già covarono sicuramente, malgrado alcune piccole molestie che abbian potuto soffrirvi. Si videro lanieri che nidificavano da più di cinquant'anni in una tromba, ritornarvi ancora, quantunque fosse rimasta un anno intero in demolizione (1). Ma certi uccelli sdegnano gli antichi loro nidi; così il picchio nero scava ciascun anno, in un albero marcito al centro, un nido profondo sedici pollici, largo otto verso il fondo, e di pareti molto liscie, che esige dal canto suo quindici giorni di lavoro.

4.° La grandezza del nido corrisponde alla grandezza dell'uccello ed al numero delle sue uova.

5.° Il modo di costruzione varia secondo il grado di calore che esige l'incubazione, secondo eziandio le precauzioni necessarie a prendersi contro gli esterni nemici e le ingiurie dell'aria. Molti palmipedi, come le alche e le urie covano senza nido propriamente detto, in semplici scavazioni. Lo stesso dicasi riguardo ad alcuni rapaci, le civette, per esempio, la maggior parte dei gallinacei, il gallo di montagna, la pernice, il bircan, l'ottarda, e via dicendo, e varii corridori, per esempio, la beccaccia, non fabbricano che un nido semplicissimo. I nidi costrutti più artifiziosamente sono quelli dei passeri. Jesse fa osservare come tutti gli uccelli, i quali devono assentarsi lunga pezza per cercare il loro nutrimento, costruiscono nidi più caldi di quelli che trovano senza fatica l'alimento (2).

6.° I grandi uccelli prendono per base dei loro nidi i rami degli alberi; quelli di grandezza media, frasche, canne ed altri simili oggetti; i piccoli erba, paglia, musco, licheni e via dicendo. I primi guerniscono i nidi di canne, giunchi, erba fina e fieno; gli altri di masco, bambagia, tele di ragno o di lana, penne, peli, che raccolgono nelle pasture. I pellicani, i colimbi, le oche, le pernici, e via dicendo, si strappano la lanuggine del petto per formarne un letto più soffice e caldo alle loro uova. Certi uccelli, per esempio, le rondinelle, costruiscono con terra umettata: il peciotto adopera argilla per fabbricare una porta stretta al suo nido;

(1) *Froriep Notizen, t. XXXVI, p.* 200.
(2) *Ivi, t. XXXIII, p.* 231.

altri, come le gru ed i merli, l'intonaco di terra o di fango. La tordella fa uso di legno marcito, che riduce a pasta colla saliva. La sarlangana costruisce il proprio nido con fuchi ed un muco gelatinoso segregato dalle glandole del suo stomaco e che espelle col vomito, per guisa che si trova qui qualche analogia colla costruzione dell'arnie di api.

7.° I gallinacei si limitano ad ammucchiare l'uno sull'altro i loro materiali; i passeri, il maggior numero di rapaci e varii corridori e palmipedi, gli intrecciano insieme. La cingallegra di Lituania fabbrica una specie di feltro con bambagia che raccoglie sulle piante. Il crotofago cuce insieme foglie secche e fresche con fibre vegetali. La *sylvia cysticola* nidifica in cumuli di carici verdi, dei quali cuce propriamente le foglie insieme pegli orli con filo tratto dal sacco da uova dei ragni, e fabbricato con bambagia. La gazza forma il suo nido con frasche e terra umettata, e lo circonda di rami spinosi intrecciati a modo di grata; la rondinella stempera della terra nell'acqua, applica questo smalto pezzo per pezzo col becco, forma la cavità interna applicandovi di frequente il proprio corpo ed agitandolo da ogni lato, spiana finalmente il margine stropicciandolo col collo, la testa restando pendente.

8.° Il nido dei rapaci ed altri grossi uccelli è quasi piatto, quello del maggior numero degli uccelli forma una semisfera cava, l' apertura della quale è volta all' insù e coperta quando cova dal corpo della madre. Ma, in alcune specie, il nido rappresenta una cavità chiusa da ogni parte, in cui l'uccello stesso che cova trovasi riparato. Quello della *sylvia cysticola* è, per tal guisa, chiuso dalle foglie cucite insieme, che più non vi resta se non una apertura angusta alla parte superiore, per cui la madre può penetrare. Quello della gazza, del merlo, del troglodite e della cingallegra dalla lunga coda, è coperto superiormente, ed ha il suo ingresso sul lato. Molti piccoli uccelli, per esempio, la cingallegra di Lituania, chiudono egualmente il loro nido, ma lo sospendono ad un ramo d'albero, col mezzo di un filo, dandogli la forma di una bottiglia, il collo della quale, collocato ingiù, contiene l'apertura, mentre le uova si trovano nella parte superiore e rigonfia. Il nido del frisone di Abissinia ha un tramezzo verticale, sul quale deve salire per giungere dal vestibolo nell' interno ove trovansi le uova. Quello della cingallegra del Capo presenta egualmente tre compartimenti, uno dei quali serve di dimora al maschio durante il covamento. Il fiorrancino costruisce il proprio nido per terra coprendolo di muschio, in guisa che non si può riconoscerlo. Altri passeri, che stabiliscono il loro nido nei cespugli, li celano piegando innanzi i rami vicini.

9.° Il cuculo non fabbrica alcun nido fra noi; depone le proprie uova nei nidi della capinera, del fiorrancino, della cutrettola, dell'allodola cappelluta, del rigogolo, del fanello o del cardellino, ove ora lascia, ora distrugge le uova di questi animali. Siccome le sue uova hanno la stessa grandezza delle loro, nè richiedono una incubazione più lunga, le madri straniere prendono cura di covarle. L'organizzazione del cuculo non lo rende però inetto a covare esso medesimo. Jenner (1) presume che il suo soggiorno poco prolungato nelle contrade del nord lo impedisca di dar opera alla incubazione; giacchè i suoi piccoli che nascono in maggio hanno uopo ancora, in giugno ed in luglio, di ricevere la pasta dai loro genitori, che a quest'epoca già abbandonano i nostri climi. Ei pensa che il cuculo costruisca anch'esso il proprio nido nei paesi caldi. Ma, secondo Naumann (2), la ragione principale è questa, che le uova sviluppano lentamente nell'ovaia, per guisa che, da maggio fino a giugno, il cuculo depone le uova ad intervalli di otto o quindici giorni. Aggiungiamo come, secondo l'osservazione di Barkow (3), i giovani sono ancora troppo piccoli all'uscire dell'uovo, e che, per crescere con una rapidità che loro permetta di partecipare alla prossima migrazione, hanno bisogno di un nutrimento più abbondante di quello che potrebbe essere loro dato dai proprii genitori, digerendo questi prestissimo ed essendo voracissimi.

Avviene anche talora al barbagianni ed alla civetta di deporre le proprie uova in nidi stranieri.

II. DEPOSIZIONE DELL'UOVO ENTRO IL CORPO DELLA MADRE.

§. 338. Esaminiamo adesso l'incubazione nel corpo medesimo della madre.

Essa avviene in alcuni animali ovipari. Dopo essere stato fecondato ed aver preso tutto il suo sviluppo, l'uovo soggiorna ancora qualche tempo nel corpo della madre, ed allorchè questa lo depone, cioè quando nasce, contiene già un embrione diversamente sviluppato. Avviene qui presso a poco come nel maggior numero delle piante fanerogame, in cui la formazione dell'embrione comincia dapprima che il seme siasi staccato dal tronco materno, e non fa che continuare nel seno della terra. Così

(1) *Philos. Trans.*, 1788, *p.* 220.
(2) *Naturgeschichte der Voegel, Deutschlands, t. V, p.* 226.
(3) *Meckel. Archiv*, 1830, *p.* 49.

l'embrione è già sviluppatissimo nell'uovo dei sauriani, allorchè questi se ne scaricano. Così pure, le uova di certi entozoarii, il cucullano, per esempio, lasciano già scorgere alcuni embrioni mentre sono ancor racchiusi negli ovidutti (1), fenomeno che avviene probabilmente anche in molti altri ovipari.

II. Il grado di sviluppo a cui giunge l'embrione nel corpo della madre, nei diversi animali, riesce difficile a calcolare giusta una scala generale, poichè non vi hanno qui limiti precisi rapporto alla quantità, e riguardo alla qualità, non si può nemmeno collocare le diverse organizzazioni sotto un punto di vista che loro sia comune. Fors' anche questo calcolo riesce assolutamente impossibile nello stato attuale delle nostre cognizioni. Per verità, come vedremo in progresso, l'uscita dell'embrione dalle sue membrane non si trova essenzialmente annessa ad un grado determinato di sviluppo di questo medesimo embrione; ma dobbiamo qui tener dietro ad essa, come quello ch'è il fatto esterno, quello che colpisce i sensi. In fatti, la serie degli animali ovipari ci offre alcuni generi e specie, e talor anche individui di una specie, in cui l'embrione fora già le membrane dell'uovo nel corpo della madre, e vi soggiorna nondimeno ancora per certo spazio di tempo prima di uscirne. Appelliamo questi animali, nudipari *(nudipara)*, o, secondo l'espressione ricevuta, ma viziosa, vivipari *(vivipara)*. Varia è la parte del corpo materno ove in essi si effettua l' incubazione.

1.° Questa parte è talora la cavità del corpo. Nei vermi di terra, le uova passano dalle ovaie in cinque canali che distendono a forma di sacchi fino al grado da farli alfine scoppiare; dopo di che essi cadono negli spazii compresi fra la cute ed il canale intestinale, ove si schiudono; i piccoli escono quindi per le aperture situate al dorso (2).

2.° Le spore delle attinie comportano verisimilmente una specie di incubazione nello stomaco prima di esserne espulse, e nelle meduse, sono covate nelle borse degli orli frastagliati a festoni delle braccia (3).

3.° Nelle muggine e negli anodonti, le uova sono covate nelle branchie esterne. Il canale che si apre tra il ventre e la branchia interna sembra condurle nel semicanale che si vede sopra il legame posteriore delle branchie, e che si apre nella fessura anale; da quest'ultima passano nel canale che percorre la branchia esterna, lungo il suo legame,

(1) *Rudolfi, Entozoorum, hist. nat., t. I, p.* 322.

(2) *Schweigger, Handbuch der Naturgeschichte, p.* 387. = *Non pertanto si trovano di frequente anche uova di lombrichi nel suolo (Baer).*

(3) *Baer in Meckel, Deutsch Archiv, t. VIII, p.* 388.

e vi si sviluppano (1), ciocchè veramente riescirebbe difficile a spiegare in altra guisa che con una attrazione specifica (§. 328, 5.°).

4.° In alcuni oniscoidi ed entomostracei, i sacchi da uova di cui parlammo più sopra (§. 336, 3.°) non giungono alla superficie esterna, ma sono situati sotto i tegumenti cutanei, ciocchè non istabilisce una differenza essenziale. Così si trovano sotto il nicchio nella *cypris strigata* (2), fra i visceri e le scaglie ventrali nell'*oniscus asellus*.

5.° Le uova sono covate negli ovidutti, o nell'ovicanale, negli ascaridi, nei cucullani e negli anfistomi, fra gli entozoarii; nei gorgoglioni ed in alcune mosche fra gl'insetti; negli scorpioni, fra gli aracnidi; nelle *daphnia* e nel *lynceus*, fra i crostacei; nella *paludina vivipara*, fra i molluschi; in alcune razze, negli squali, nelle anguille e nei blennii fra i pesci; nella salamandra terrestre, nel *lacerta crocea*, nell'angue fragile, nella vipera e nel maggior numero dei serpenti velenosi, fra i rettili. Certi ofidiani e sauriani, secondo le circostanze, ora depongono uova ora piccoli viventi; ciocchè Muller, fra gli altri, osservò nel *lacerta agilis* e nel *coluber laevis*.

6.° Diverse anomalie della gestazione, nella donna, presentano qualche analogia con queste particolarità delle classi inferiori del regno animale. La gravidanza addominale, in cui l'embrione giunge talora quasi fino a perfetta maturità, è analoga all' incubazione nella cavità del corpo che avviene nei lombrichi. La gravidanza dell'ovaia somiglia all' incubazione del *blennius viviparus*. L' incubazione nella parte superiore dell'ovidutto si approssima alla gravidanza tubaria, in cui l'embrione, dopo avere acquistato certo grado di sviluppo, ora si disecca e rimane così molti anni, ora spezza la tromba e cade nella cavità addominale, ora finalmente s' imputridisce e si apre una uscita qualunque al di fuori. Esiste analogia tra l' incubazione nei sacchi da uova (§. 336, 3.°), ed un caso osservato da Wimmer (3), in cui la matrice, piena del prodotto della concezione, e pendente fuori, formava tra le coscie un tumore lungo undici pollici e mezzo, e sei largo. Finalmente l' incubazione nella parte inferiore dell'ovidutto viene ricordata da una osservazione di Noel (4), il quale vide, in una donna, la cui matrice era scirrosa, l'embrione ed il suo uovo situati nella parte superiore ed anteriore della vagina, cui

(1) *Baer, in Froriep Notizen, t. XIII, p.* 3.
(2) *Ramdohr, Beitraege zur Geschichte einiger Monoculusarten, p.* 16.
(3) *Medecinische Jahrbuecher, t. VI.*
(4) *Voigtel, Handbuch der pathologischen Anatomie, t. III, p.* 449.

avevano dilatata in forma di sacco, ed in cui si erano compiutamente sviluppati.

All' incontro, negli uccelli, la ritenzione dell'uovo nell'ovidutto può far sì che l'embrione si sviluppi interamente nel corpo della madre; siccome Geissler osservò su gallina e su dindia Rossi.

III. Infine, nei mammiferi, esiste una vera matrice che avvolge l'uovo e che, investendolo da ogni lato, entra in vivo conflitto con esso. Qui l'uovo viene condotto immediatamente nel sito in cui deve incontrare la incubazione, ed in cui questo atto, che principia dal momento stesso della seminazione, continua poi senza posa. Quindi gli manca la facoltà di svilupparsi senza l' influenza di cotesta azione per parte della madre. Ma la seminazione e l' incubazione quivi succedono senza coscienza e senza concorso della volontà, pel solo fatto di lavoro puramente organico.

CAPITOLO II.

Formazione dell'uovo.

§. 339. La formazione dell'uovo ha l'ovaia per punto di partenza; ed in quest'organo essa si compie negli organismi inferiori. Ma qualora la seminazione risulta da movimento compiuto in canali organici del corpo materno, l'uovo incontra sviluppo ulteriore in questi ultimi, perchè il moto vitale si accompagna sempre con attività plastisa, ed i canali conduttori, che sono i prolungamenti dell'ovaia, pure continuano l'opera di formazione da questa principiata.

La pianta, sprovvista di ogni forza motrice, non ha neppure canali serventi alla seminazione: per cui, non solo l'uovo compiuto, ma anche il rudimento dell'embrione, si sviluppano nell'ovaia, benchè vi sieno pure vegetabili nei quali le uova non si producono che dopo la fecondazione (1).

L'uovo degli animali senza vertebre si forma nell'ovaia, in quanto alle sue parti essenziali, e non acquista nell'ovicanale che la sua membrana nidulante. Infatti, l'ovaia tubolosa non ha soltanto il carattere di organo plastico, possede anche quello di conduttore servente alla seminazione (§. 52-58, 94).

Negli animali vertebrati ovipari, la sola sfera vitellina si forma nella

(1) *De Candolle, Organografia, t. II, p.* 80.

ovaia; gli ovidutti vi aggiungono il bianco, il guscio e la membrana nidolante. Nei mammiferi, infine, quest'ultima non si produce che nella matrice, la quale risulta l'organo d' incubazione.

Così si può stabilire in tesi generale che quanto più si trova un essere elevato nella serie dei corpi organizzati, tanto meno la formazione del suo uovo appartiene alla sola ovaia, e maggiormente gli organi dall'ultima discosti vi prendono parte.

(Generalmente, nei pesci, gli organi genitali femminini non sono in un grado di formazione più elevato che negli animali senza vertebre, specialmente i ragni ed alcuni degli ultimi molluschi. Donde avviene che, in molti pesci ossuti, le ovaie sacchiformi sono piene di uova sino presso la loro uscita, e spessissimo l'ovidutto, benchè esistente, è troppo poco considerabile per separare tanta sostanza che bastar possa a compiere sì gran numero d'uova: la stessa ovaia sarà dunque incaricata di portare le ultime alla loro perfezione. Quindi la formazione del guscio e del bianco avviene nel suo interno in quei pesci in cui essa somiglia ad una tavola offrente da un lato lamine piene d'uova, ed in cui non si osserva nessun vestigio dell'ovidutto, il quale viene sostituito dalla stessa cavità addominale, per esempio, nei salamoni e nelle lamprede. Non solo la teoria parla in favore di siffatta disposizione organica, ma la stessa osservazione la pone fuori di dubbio (1)).

ARTICOLO I.

Formazione delle parti essenziali dell'uovo.

I. Formazione dell' embriotrofo.

§. 340. La base dell'uovo è dovunque l'embriotrofo formato nell'ovaia (§. 63, 1.°), e che, mediante la delimitazione stabilita nella sua superficie, apparisce sotto la forma di sfera vitellina. Nella maggior parte degli animali, specialmente i molluschi, gli aracnidi, i crostacei, parecchi pesci, i rettili e gli uccelli, s' incontra un embriotrofo secondario od accessorio, che si produce nell'ovidutto; è il bianco (*albumen*), liquido scolorato e limpido, di consistenza acquea o gelatinosa. Il bianco avvolge la sfera vitellina nel suo passaggio nell'ovidutto. Negli uccelli, la parte superiore di quest'ultimo canale presenta crespe longitudinali, provviste

(1) *Giunta di Rathke.*

di villosità, che separano l'albume, e siccome, in virtù del suo moto peristaltico, essa spinge la sfera del giallo facendogli seguire corso spirale, così anche il bianco si dispone in istrati spirali su cotesta sfera (1). È composto di albumina 0,155, muco 0,045, ed acqua 0,800, con alcuni sali neutri, e reagisce a guisa degli alcali. Il suo strato interno riesce più spesso e più viscoso che l'esterno, con cui non si mischia, benchè non siavi membrana che li separi uno dall'altro. Secondo Prout, il peso del bianco sta verso quello del giallo : : 604 : 288, nell'uovo di gallina.

Negl' insetti, il giallo costituisce da sè solo l'embriotrofo, perchè, in questi animali, le parti essenziali dell'uovo si formano già compiutamente nell'ovaia. Nei mammiferi, in cui l'embriotrofo primario si riduce quasi a nulla, l'uovo ne riceve un secondario, non per un solo ed unico atto, ma per una non interrotta serie di azioni organiche, e questo embriotrofo secondario, anzichè deporsi nel lato esterno della membrana primitiva dell'uovo, penetra attraverso il suo tessuto, sicchè si riunisce in parti sotto di essa, ed in parte anche si reca in altri punti più lontani (§. 462).

II. Formazione della cuticola.

§. 341. Per antagonismo coll' embriotrofo, parte e interna centrale, si formano le membrane esterne.

Principieremo col far osservare che le membrane in generale altro non sono che delimitazioni della sostanza organica, e provengono dal condensarsi questa alla superficie. Allorquando le condensazioni si ripetono, e le diverse membrane sovrapposte sono tuttavia molli, umide, plastiche, in contatto scambievole, esse si confondono insieme, sicchè, quantunque assai distinte nel principio, finiscono col non più costituire che un organo unico. D'altro canto, la formazione di una membrana alquanto grossa non può operarsi in un subito ; bisogna che avvenga interrottamente, e che gli strati si producano un dopo l'altro, sicchè, per la sua essenza medesima, una membrana è divisibile in parecchie lamine. Queste particolarità rendono la determinazione degl'involucri dell'uovo assai difficile ; portano contraddizioni e cotale confusione cui non si può evitare che risalendo alla formazione primitiva, e chiamando in soccorso l'analogia, senza scostarsi dall' idea fondamentale.

L'involucro propriamente detto, la *cuticola primaria dell'uovo*, o la

(1) *Purkinje*, *Symbolae ad ovi avium historiam ante incubationem*, *p.* 11, 15.

delimitazione che si forma alla superficie dell'ultimo nell'ovaia (§.63,2.°), non è men generale che l'embriotrofo primario. Giacchè, come tutto ciò che possede la vita si limita da sè, e si copre alla sua superficie di uno o più strati di sostanza condensata o coagulata, i quali, senza possedere nè vasi propri, nè attività vitale speciale, limitano l'organismo rispetto al mondo esterno, e non gl'impediscono tuttavia di entrare in conflitto con esso, così il germe che si forma negli strati esterni dell'embriotrofo neppure può rimanere allo scoperto. Fa d'uopo che, già nell'ovaia, l'uovo si limiti all'esterno e s' individualizzi mediante la sua cuticola, la quale manca di vita propria, ed è l'analoga dell'epidermide.

I. Negli animali ovipari, cotesta cuticola è la sola ed unica delimitazione, dovunque non esiste che semplice embriotrofo. Ma quando si produce embriotrofo accessorio, questo si ricopre egualmente, nell'ovidutto, di coagulo analogo all'epidermide, di cuticola secondaria od accessoria. In tal caso, la membrana primaria dell'uovo prende il nome di *membrana vitellina*, cui non bisogna confondere col sacco vitellino, o colla lamina mucosa che vi si forma sotto. Questa membrana è sottile, trasparente, liscia, senza vasi, e non ha connessioni organiche nè col giallo nè con la superficie secretoria dell'ovaia. Solo assorbendo il liquido dall'ultima separato può essa compiere l'accrescimento che il giallo continua tuttavia a prendere per qualche tempo. Riunita al giallo, essa rappresenta la sfera vitellina: scomparisce poco a poco durante l' incubazione.

1.° L' involucro secondario dell'uovo, o la *membrana testacea*, nasce alla superficie dell'embriotrofo secondario. Negli uccelli, giusta le osservazioni di Purkinje e di Valentino (1), essa si forma nella parte mediana e più stretta, vale a dire nell'istmo dell'ovidutto, il liquido separato in quel sito producendo prima filamenti isolati, indi uno strato di granellazioni, che si riuniscono in una membrana. Questa è grossa, bianca, ingombra esteriormente di fiocchi che s'insinuano nelle fossette del guscio calcare, e formata di due lamine esattamente applicate una sull'altra, fuorchè alla punta dell'uovo, dove si scostano, e lasciano tra di esse uno spazio pieno di aria, detto la *camera*.

La membrana calazifera ed il guscio sono meno generali.

2.° Negli uccelli, il primo strato di bianco si applica sulla superficie della sfera vitellina, si condensa in membrana priva di vasi, che circonda cotesta sfera, e si chiama *membrana calazifera (membrana chalazifera)*. Ai due capi dell'uovo, vale a dire per la lunghezza dell'ovidutto, questa

(1) *Valentin, Handbuch der Entwickelungsgeschichte des Menschen, p.* 30.

membrana si prolunga in cordoni detti *calazi (grandines, chalazae, tractus albuminosi, columnae albuminosae, appendices albuminis, ligamenta suspensoria vitelli)*, cui il movimento dell'uovo nell'ovidutto fa rivolgere in ispirale su loro stessi. Dall'inserzione di una calaza a quella dell'altra si estende una parte più grossa della membrana calazifera, rappresentante una cintura bianchiccia, ma di rado assai distinta, che divide esteriormente la sfera vitellina in due metà per la sua lunghezza; cotesta cintura non segue per altro esattamente l'asse longitudinale, ma si ravvicina maggiormente alla cicatricola, sicchè la sfera vitellina è divisa in due emisferi, uno più piccolo, che porta la cicatricola, e più grande l'altro, il cui rapporto è di 4 : 5. L'estremità interna della calara, quella che continua con la membrana calazifera, è più sottile ed acuta; l'esterna più grossa, e si attacca allo strato esterno dell'uovo. La calaza che corrisponde alla piccola punta dell'uovo riesce più voluminosa di quella che occupa la punta grossa.

3.° Allorchè l'uovo riceve tuttavia liquido nell' incubazione, od anco quando si trova situato in membrana nidulante (§. 343), la membrana primaria dell'uovo, o la membrana testacea, risulta membrana bianca, soda, coriacea, formante l'esterno dell'uovo: locchè si vede negli acefali, nei gasteropodi ed in alcuni insetti *(cynips)*, negli scorpioni ed in quasi tutti i crostacei, nelle aracnidi, nei pesci, nei batraci, nei sauriani. Dove, all' incontro, l'uovo non riceve nessun liquido nell' incubazione, e neppure si forma *nidamentum* membranoso (§. 343, 1.°), la formazione dell'uovo ha per termine la produzione d' invoglio solido, corneo o calcare, detto *guscio (testa)*. Negli animali inferiori, il guscio non è forse altro che la membrana testacea indurita; ma, negli animali superiori, la si distingue di leggieri dall'ultima. Negl' insetti, massime i coleotteri, i lepidotteri ed ortotteri, l'uovo già acquista, verso la fine dell'ovaia, un guscio bruno e coriaceo, che in progresso s' indurisce ancora all'aria (1). Le uova dei gasteropodi che si sviluppano sopra la terra, sono rivestite, all'estremità dell'ovidutto, di liquido impregnato di sostanza calcare cui separa un organo accessorio (§. 103, 1.°-3.°), e che, indurendosi all'aria, prende l'apparenza di guscio calcare. Nei crostacei, il guscio costituisce, nell'ovidutto, un intonaco albuminoso e viscoso, che acquista consistenza cornea alla sua uscita dal corpo. Nelle razze ed in alcune squale, l'uovo è rivestito di liquido separato parte nell'ovicanale,

(1) *Hegetschweiler, Diss. de insectorum genitalibus, p.* 10.

parte in due glandole vicine all'estremità di questo condotto, che s'indurisce in guscio corneo, avente la forma di quadrato lungo, i cui angoli sono ricurvati, o terminati con filamenti cornei; si dà volgarmente a queste uova il nome di *sorci di mare*. Il guscio dell'uovo delle tartarughe marine è molle e come di carta pecora, e duro quello dei cheloniani terrestri e fluviatili. Quello delle uova del colubro a collare contiene, secondo Brande (1), fibrina (sostanza insolubile nell'acqua) con fosfato e carbonato di calce. Negli uccelli, si formano, nella parte inferiore e dilatata dell'ovidutto, quella che chiamasi utero, ed in cui più a lungo rimane l'uovo, grani calcari poliedrici, prima isolati, il cui numero cresce poco a poco, e che finiscono col confondersi in guscio calcare avvolgente la membrana testacea. Questo guscio è poroso e con piccoli scavi nella sua faccia interna, più denso e liscio nella faccia esterna. Il bianco risulta il suo colore fondamentale; ma, in vari uccelli, offre gradazioni di verde, rosso o bruno, ora sparse in modo uniforme, ora disposte in macchie o vene. Le sostanze che entrano nella sua composizione, nella gallina, sono, giusta Vauquelin (2), 0,896 di carbonato calcare, 0,017 di fosfato calcare e 0,007 di gelatina (certo albumina), con traccie di carbonato di magnesia, di ferro e zolfo; secondo Prout, 0,97 di carbonato calcare, 0,01 di fosfati terrosi e 0,02 di materia animale.

II. Nei mammiferi, l'embrione si trova avvolto, siccome l'amnio, la vescichetta ombilicale e l'allantoide, in una capsula trasparente e solida, detta il *corion*.

Il corion si compone di due lamine, tra cui progrediscono i vasi sanguigni.

La lamina esterna, od *escorion*, rappresenta una vescichetta chiusa, la quale, dalla sola sua faccia esterna, manda verso la matrice e la membrana nidulante da essa prodotta, prolungamenti chiamati fiocchi o guaine dei vasi ombilicali.

La lamina interna, all' incontro, si riflette verso l'embrione, e forma, nel cordone ombilicale, la guaina avvolgente i tronchi dei vasi ombilicali (§. 447, 5.°). È dunque difficile che questa lamina esista innanzi l'embrione, e probabilmente non si forma che all'epoca in cui i vasi onfalo-mesenterici escono dall'ultimo. Ciò che avvalora siffatta congettura, si è che, nell'uovo umano del secondo mese, in cui lo si principia a scorgere per la prima volta, esso sta ancora semplicemente applicato

(1) *Meckel, Deutsches Archiv, t. IV, p.* 389.

(2) *Bollettino della soc. filom., t. I, p.* 164. — *Annali del Museo, t. XVIII, p.* 164.

alla lamina esterna, con cui non si unisce in modo intimo che in progresso. Dobbiamo dunque assegnargli un nome proprio, e dirlo *endocorion.*

Non posso considerare l' invoglio primario dell'uovo, quello che si forma nell'ovaia (§. 66, 5.°, III), se non come l' esocorion. Esso è l'analogo della membrana vitellina, che racchiude il giallo ed il rudimento della membrana proligera; negli uccelli, in cui il bianco si applica alla sfera vitellina, esso scomparisce, perchè qui l'uovo ha per delimitazioni la membrana testacea ed il guscio. Ma non è l'analogo del sacco vitellino o della vescichetta ombilicale; giacchè questo sacco è un prodotto posteriore della faccia interna della membrana proligera, che non può trovarsi allo scoperto e senza invoglio epidermoide. Ciò che pur prova che l'esocorion, sul cui sviluppo ulteriore ritorneremo più avanti (§. 417, 9.°), costituisce la membrana primaria dell'uovo, si è che, anche innanzi la penetrazione dell'uovo nella matrice, quest'ultima membrana offre già, sulla sua superficie esterna, piccoli elevamenti irregolari e trasparenti, che sono i rudimenti dei fiocchi (1). Possiamo dunque dire che l'esocorion è una membrana vitellina su cui non si applica bianco, e che persiste, stantechè non viene sostituita nelle sue funzioni da membrana testacea: si può anche considerarlo quale membrana testacea non separata dalla membrana proligera dal bianco e da membrana vitellina; ma, ammettendo l'ultima ipotesi, non potremmo credere, con Valentino, che non si formi che nell'ovidutto.

Giusta le esatte indagini di Velpeau (2), il corion non si compone, sino a due mesi, che di una sola lamina, l'esocorion. Nel principio, questa lamina è come zigrinata alla superficie, vale a dire cosparsa di ineguaglianze, le quali, nella terza settimana dopo la fecondazione, ed anche prima che comparisca l'embrione, sorgono in lanuggine delicata (3). I fiocchi onde si compone questa lanuggine sono filamenti semplici, bigicci, alquanto trasparenti, la più parte terminati con estremità rigonfiata; la loro lunghezza è di alcune linee sino entro la quarta settimana. Al secondo mese, sono lunghi sei linee, sicchè sporgono nelle maglie della membrana nidolante. Si ramificano, perdendo i rigonfiamenti che li terminavano, e rappresentano piccoli arbusti paragonabili alle ramificazioni di una radice di pianta. Siccome esistono più presto che l'embrione,

(1) *Heusinger, Zeitschrift fuer die organische Physick, t. II, p.* 168.
(2) *Embriologia od Ovologia umana, Parigi,* 1833, *p.* 18.
(3) *Ivi, p.* 13.

non si riuniscono in tronchi comuni, e se gli osservano anche sopra uova divenute più grosse, nelle quali non si formò embrione, così non si potrebbe in essi veder vasi; ma essi costituiscono le guaine che ricevono le ramificazioni ulteriori dei vasi onfalo-mesenterici. Sino verso la fine del secondo mese, sono sparsi in modo piuttosto conforme sulla superficie del corion; ma a quell'epoca divengono più grossi, più lunghi e ramosi nel sito in cui toccano la matrice, per conseguenza nel punto in cui si riflette la membrana nidulante, e danno così origine alla placenta (§. 447), mentre svaniscono sul rimanente della superficie, o per effetto di antagonismo, o perchè trovano manco nutrimento nella membrana nidulante riflessa che nella superficie non coperta della matrice. Hunter vide di rado alcuni fiocchi isolati persistere ad epoca più avanzata della vita embrionaria. Secondo Bischoff (1), se ne troverebbero tuttavia verso la fine della gravidanza, sotto la forma di filamenti bianchi, assai tra loro discosti.

III. Formazione della membrana proligera.

§. 342. Dallo strato e dalla vescichetta proligera si formano, alla superficie dell'embriotrofo primario, e sotto l'involucro dell'uovo, la *membrana proligera (blastodermus, membrana prolifera s. germinativa)*, che riconosce l'origine del fatto che le granellazioni, dopo essersi insieme applicate, in guisa da rappresentare superficie uguale, si uniscono tra loro in modo più intimo. Cotesta membrana è la parte viva e plastica dell'uovo, quella che si trasforma in embrione. Negli animali ovipari, ha tendenza a prendere la forma di vescichetta; ma non è dapprima che un disco, stante il gran volume del giallo, che qui risulta l'embriotrofo una volta dato per tutto il tempo dell'incubazione. Nei mammiferi, all'incontro, l'embriotrofo primario si riduce quasi a nulla, perchè l'uovo trae di continuo il suo nutrimento dal corpo della madre, sicchè la membrana proligera si forma, sin dal principio, su tutta la superficie dell'embriotrofo primario, e prende quindi la figura di vescichetta; ma il solo *cumulus proligerus* è il punto in cui la vitalità e la plasticità della membrana proligera si trovano concentrate ed esaltate, quello dove il tronco dell'embrione deve comparire in progresso. Troviamo nell'uovo della rana una disposizione che a quella si ravvicina: qui il giallo si trova, ferma la proporzione, più piccolo che in altri ovipari, sì perchè, dopo la

(1) *Beitrag zur Lehre von den Eihuellen des menschlichen Foetus*, p. 34.

fecondazione dell'acqua viene assorbita, che accresce il volume dell'embriotrofo, come perchè nello stato di girino l' embrione si nutre del bianco; ecco perchè la membrana proligera è abbastanza grande per coprire i tre quarti del giallo sino prima della fecondazione, e solo nel suo centro, o nel sito del *cumulo*, i lineamenti primitivi dell'embrione si sviluppano.

ARTICOLO II.

Formazione delle parti accessorie dell'uovo.

§. 343. Allorchè si trattò di fare un cenno generale delle diverse forme che prende l'atto della seminazione (§. 330-338), abbiamo dovuto menzionare, oltre il sito generale (l'acqua o la terra, i corpi organizzati morti o vivi), i luoghi particolari in cui viene collocato l'uovo dopo la sua uscita dagli organi genitali femminini. Sono ora cavità aperte al di fuori, fosse (§. 334, 5.°, 6.°, 7.°), cellule (§. 334, 8.°, 9.°), nidi (§. 337); ora involucri chiusi da ogni banda, ed allora o masse, gelatinose, indurite (§. 334, 3.°), membraniformi (§. 336, 1.°, 2.°), od otricoli e sacchi (§. 336, 3.°, 4.°). L' embriotrofo secondario (§. 340) deve egualmente essere in parte qui collocato, massime nelle rane, in cui il bianco non s' indurisce in membrana testacea che nei punti dove parecchie uova sono scambievolmente addossate. Ora ci resta da considerare tuttavia cotesti tre luoghi sotto punto di vista generale, e, parlando dell'uso che adempiono, gl' indicheremo all'appellazione comune di *nidamentum*; ma riuniremo egualmente sotto tal nome i pericarpi delle piante, e gl' involucri delle uova che comportano l' incubazione nell'ovicanale o nella matrice, involucri la cui descrizione non potè altro che qui trovar sito (§. 344).

I. Formazione in generale delle parti accessorie dell'uovo.

Intendiamo per *nidamentum* qualunque involucro esterno che si aggiunge all'uovo già individualizzato, vale a dire rivestito d'invoglio primario, o di membrana testacea e di guscio, che si riferisce all' incubazione, e che, in tale vista, viene prodotto dalla madre.

1.° Le parti comprese in questa categoria, e che distinguiamo in *nidi* (cavità aperte, tra cui stanno anche le cellule), *masse nidiformi*

(sostanze omogenee avvolgenti, fra le quali annoveriamo il fregolo) e *membrane nidulanti* (membrane vescicolose, che comprendono i sacchi da uova), presentano differenze infinite nel modo onde si manifestano. Non però per questo ristaremo dal riunirle in un medesimo punto di vista, poichè le vediamo variare pur molto, ad onta della loro identità in esseri organizzati affini. Così si potrebbe credere che la siliqua, la bacca, la drupa, la noce ed il frutto delle labbiate sieno formazioni affatto eterogenee, benchè vi troviamo la realizzazione di una stessa idea. Del pari, gli alveoli delle api, gli otricelli da uova delle tignuole, i sacchi da uova degl' idrofili, le masse nidiformi dei lepidotteri, differiscono totalmente uno dall'altro, in quanto alla loro sostanza, alla configurazione, al modo onde si producono; eppure sono sempre nidi d' insetti. Esiste anzi cotale differenza tra il nido di un pingoino e quello di una cingallegra di Lituania, che la persona estranea alla storia naturale stenterebbe a ravvicinarli insieme. È precisamente cotesta gran diversità di forme che ci sembra caratteristica; giacchè, come vediamo la più sorprendente varietà regnare nella natura organica in generale rispetto al modo di manifestazione di tutto quanto si trova esterno, e perciò appunto poco essenziale, mentre l' interno, che riesce essenziale, conserva più omogeneità, così del pari la maggiore diversità regna riguardo al *nidamentum*, sebbene esista accordo notabile rispetto alla formazione di tutte le uova, e di tutti gli embrioni.

2.° Ciò che risulta caratteristico, inoltre, si è che la membrana nidulante racchiude spesso parecchie uova. L'uovo, nella sua formazione vescicolosa, rappresenta un tutto perfetto. Rigorosamente separato da ogni altro corpo, annuncia, sin dal germe, sin dalla sua primiera origine, che l' individualità e l' indipendenza organica gli appartengono. Conformemente a siffatta idea, ciascuno individuo, qualunque numero se ne produca in una volta, nasce generalmente nel proprio uovo, o nell'interno di membrana testacea ad esso particolare. Per verità, si trovano delle eccezioni: i semi del *viscum* e della *mangifera* racchiudono qualche volta, ma non in costante modo, parecchi embrioni, che rimangono pure separati germogliando; i gemelli umani hanno alle volte un corion ed anco un amnio comune; caso questo per altro non meno anormale che la presenza di due gialli nel guscio di un uovo di uccello. Così, quando vediamo parecchie uova essere per lo più, o nello stato normale, avvolte in membrana comune, la possiamo dire membrana nidulante. Ma non per questo ogni *nidamentum* conterrà necessariamente parecchie uova, come già lo prova l'esempio del pericarpio.

3.° Il *nidamentum* non entra, giustamente parlando, nella organizzazione dell'uovo; è l'ultimo dono, non della madre che procrea, ma della madre che cova. Per altro si distinguono parecchi gradi nella intimità delle sue connessioni coll'organismo materno (4.°-7.°).

4.° Dapprima il corpo intero della madre può servire di semplice involucro alle uova. Così, nei gorgoglioni, la stessa madre, allorchè muore in autunno, dopo avere prodotto, diviene *nidamentum;* essa rimane sulle uova, ed il suo corpo diseccato diviene un solido guscio che le protegge. Il *distoma duplicatum* muore mentre la spora si sviluppa nella cavità del suo corpo, e continua a fornire a questa spora un involucro protettore cui perforano i piccini giunti che sieno a maturità (1). Nel *volvox* ed in alcuni vermi cistici, la madre, che opera l' incubazione nel suo proprio corpo, non è quasi altro che una sporocisti viva. La identità di madre e *nidamentum* arriva al sommo grado nel *bucephalus polymorphus*, scoperto da Baer (2). Questo animale ha sporangi filiformi, vale a dire organi di generazione in cui si formano spore, e che, separandosi dal corpo della madre, divengono semplici sporocisti, cioè *nidamentum*, nel quale le spore si sviluppano in giovani animali; ma talvolta anche cotesti sporangi nascono per generazione primordiale nel corpo di un mollusco acefalo. Non vi è qui dunque di prodotto che un organo genitale femminino servente in pari tempo di *nidamentum*, ed isolato dal rimanente del corpo, o, in altri termini, la madre si mostra identica con lo sporangio, come lo è questo colla sporocisti.

5.° L' identità cessa, per far luogo ad intima connessione, allorchè il *nidamentum* è parte organica del corpo della madre, che serve alla incubazione. Il pericarpio dipende organicamente dalla pianta pei vasi, il tessuto cellulare, e la corteccia; non è altro che l'ovaia convertita in organo incubatore: quindi esso non conserva la sua attività se non finchè l'uovo viene covato dal tronco materno; giacchè più non rimane che la sua parte epidermatica per l' incubazione ulteriore nella terra e nell'acqua. In alcune alghe, come pure nei vibrioni, nei polipi, nelle meduse e nei bifori, lo stesso organo genitale, o lo sporangio, viene rigettato nella stessa guisa, e figura allora una sporocisti o membrana nidulante, nella quale si sviluppano le spore (§. 35). Sembra pure che, in certi annelidi e molluschi, una parte del corpo della madre si distacchi per formare un

(1) *Nov. Act. Nat. Cur.*, *t. XIII*, *p.* 569.
(2) *Ivi*, *p.* 583.

nidamentum : così, giusta Johnson (1), il bozzolo dell' *hirudo vulgaris*, è prodotto dalla pelle distaccata dalla madre; e, secondo Stiebel (2), quello del *limnaeus stagnalis* deve l'origine alla membrana interna dell'ovidutto. Questa serie si termina, negl'insetti, per un fenomeno da Muller scoperto (3), e che consiste nel fatto che la membrana interna dell'ovaia si trova scacciata con le uova, ma non va con esse fuori, attesochè gli stessi organi genitali non fanno parte del *nidamentum*, il quale viene prodotto ora da qualche altro atto plastico, ora da azioni originate nell'istinto. Infatti, nelle fasme, ciascun condotto dell'ovaia contiene tenue otricello che termina all' imboccatura di quel condotto nell'ovaia, si ripiega da dentro a fuori per la sua estremità libera, e forma un anello che riceve rami dalle trachee dell'ovaia; subito che il più vicino uovo si trova compiutamente sviluppato, la parte dell'otricello che lo circonda muore, si distacca e viene con esso trasportata sotto la forma di precipitato poltaceo; mentre la porzione seguente dell'otricello vi subentra, con un uovo non a maturità, vi rimane sinchè dia luogo alla terza, e così successivamente sinchè tutte le uova sieno sviluppate.

Negli animali vertebrati, non più una parte degli organi genitali, ma porzione della pelle, alle volte serve alla formazione del *nidamentum.* Così la pelle del ventre si dilata, in parecchi pesci, in sacco racchiudente le uova, e quella del dorso si sviluppa in cellule nel pipa (§. 336, 3.°), per compiere l' incubazione.

6.° Ad un grado più elevato della vita, il *nidamentum* non è più organo, ma prodotto secretorio della madre. L'organismo, mantenendo la sua indipendenza, lascia parte della sua massa, non rivestita della forma organica, ma nello stato liquido, per avvolgere l'uovo; e tale atto non ha che connessione lontana, puramente simpatica, col 'atto propriamente detto della generazione, con la formazione primordiale dell'uovo, giacchè non è relativo che alla sola incubazione. La sostanza del *nidamentum* traspira da membrane mucose discoste dalle ovaie; si separa negli organi accessorii (§. 103) negli entozoari, negli annelidi, nei molluschi e negl' insetti; negli ovidutti, nei batraci; nell'ovicanale, nei pesci; nella matrice, nei mammiferi. Specialmente negli ultimi si riconosce chiaramente che il *nidamentum* non appartiene essenzialmente all'uovo, ma è prodotto della madre eseguente l' incubazione; imperocchè si forma

(1) *Schweigger, Handbuch, p.* 588.
(2) *Meckel, Deutsches Archiv, t. II, p.* 558.
(3) *Nov. Act. Nat. Cur., t. XII, p.* 582.

qui la membrana nidulante sino da innanzi sia l'uovo giunto nella matrice, come pure quando esso non vi perviene (§. 365, 2.°), ed anco nei casi in cui non esiste vero uovo prodotto (§. 344, 11.°).

7.° Infine il *nidamentum* viene formato da azioni volontarie cui prescrive l'istinto, ed allora non differisce essenzialmente da quello che risulta da semplice travaglio di plasticità. I monocoli ed i ragni-lupi portano le loro uova in sacco; ma questo esce dal corpo dei primi, mentre gli altri tessono il loro. Le due forme s'incontrano egualmente in una sola e medesima classe, per esempio, negl'insetti; giacchè l'ovicanale delle tignuole forma il sacco da uova, invece che l'idrofilo fila il suo a stento. Ma l'animale che agisce sotto le inspirazioni dell'istinto fabbrica il suo *nidamentum* con sostanze assolutamente eterogenee, cui elabora diversamente, come fanno in generale gli uccelli e la maggior parte degl'insetti; oppure lo prepara col prodotto delle sue proprie secrezioni, come l'ape, l'idrofilo, i ragni e la salangana. Se certi uccelli si svelgono le piume per adoprarle alla costruzione del loro nido, ecco pure una reminiscenza della formazione primordiale del *nidamentum*, quando consisteva in parti dello stesso corpo materno.

8.° Il *nidamentum*, infine, è utile all'incubazione procurando riparo e nutrimento. Ora serve esso medesimo di nutrimento, come nei batraci; ora racchiude sostanza alibile, come il bozzolo delle sanguisughe; talora opera la nutrizione col mezzo del corpo materno, come la membrana nidulante dei mammiferi. Egualmente protegge, ora attaccando le uova a qualche corpo solido, come il fregolo dei molluschi; ora preservandole dall'umidità e dal freddo, come la massa nidiforme indurita degl'insetti, o conservando il calore comunicato dalla madre, come il nido degli uccelli. Questi diversi usi si trovano dovunque diversamente combinati l'uno coll'altro: lo stesso pericarpio che non serviva dapprima che a trarre il nutrimento dal corpo della pianta madre, ne fornisce quindi esso medesimo al frutto, proteggendolo ancora dopo che si trova esaurita la fonte dell'alimentazione. Il *nidamentum* ha egualmente una durata variabile: la membrana nidulante dei mammiferi non esiste che nei primordii dell'incubazione, e lo stesso dicasi di una parte del pericarpio delle piante, mentre la massa nidiforme dei batraci serve ancora per qualche tempo di soggiorno ai girini usciti dall'uovo, ed in certi insetti, le larve e le crisalidi continuano a restare nel nido. Appunto per queste differenze ed insensibili transizioni, dobbiamo considerare in parte l'embriotrofo secondario come un *nidamentum*.

II. Formazione delle parti accessorie dell' uovo nei diversi esseri organizzati.

§. 344. I. Per ciò che concerne il *nidamentum* nell' incubazione esterna,

1.° Lo si chiama pericarpio (*pericarpium* di Richard, *perispermium* di Tittmann) nei vegetali, in cui altro non è che una metamorfosi dell'ovaia, alla quale però partecipano talora anche altre parti, come il calice, la corolla, il nettario, il disco, il pistillo, lo stimate. Si deve considerare il pericarpio come una metamorfosi, una spira e saldatura di foglie, di cui rappresenta eziandio le parti, in mezzo anche all' infinita diversità delle sue forme. Si compone infatti dell'*epicarpio*, membrana nidulante e protettrice esterna, od esterno involucro, che corrisponde alla superficie inferiore della foglia ; del *sarcocarpo* o *mesocarpo*, massa nidiforme, nutritiva, che serve di mezzo alla nutrizione, rappresenta uno strato medio di tessuto cellulare e di vasi proveniente dal peduncolo e recantesi in parte all'uovo, e ch'è l'analogo dello strato medio delle foglie o del mesofillo ; finalmente dell'*endocarpo*, membrana nidulante e protettrice interna, che ora ha la consistenza dell'epidermide, ora è più secca e come pergamena, o anche dura e quasi pietrosa, e che rappresenta la superficie superiore della foglia.

2.° Gli sporangi che si trovano negl' infusorii, nei polipi, negli entozoarii e negli acefali (§. 35), presentano talora qualche somiglianza con un pericarpio. Così quello della *campanularia dichotoma* ha dieci compartimenti, od abbraccia altrettante capsule trasparenti, tra loro connesse per filamenti, e ciascuna delle quali racchiude tre spore avvolte in una sostanza viscosa (1). Nei planarii, è composto di un guscio corneo esterno e di una membrana interna bianca e polposa, contenente quattro od otto embrioni, liberi nel suo interno, e via dicendo (2).

3.° Nelle sanguisughe, sei o quindici spore sono attorniate, nell'ovicanale, da un muco, che la coagulazione del suo strato esterno converte in un otricello membranoso, trasparente e biancastro, che racchiude un liquido gelatinoso, in mezzo al quale si trovano le spore : il liquido che aderisce alla superficie esterna resta un muco viscoso allorchè l' incubazione avviene sopra piante acquatiche : ma, quando questa si effettua in terra, s' indurisce in un involucro reticolato, formato di fili di apparenza

(1) *Grant, in Froriep, Notizen, t. XV, p.* 321.
(2) *Baer, in Nov. Act. Nat. Cur., t. XIII, p.* 720.

cornea (1). Secondo Weber (2), questo muco, mescolato con acqua, forma una massa spumeggiante, lo strato più interno della quale si condensa in un guscio spugnoso, prodotto da un cumulo di filamenti.

4.° Nei molluschi ovipari, quelli principalmente che vivono nell'acqua, una massa d'uova si trova involta, all'estremità dell'ovidutto, da un liquido albuminoso segregato in uno degli organi accessorii (§. 103, 1.°-3.°), che ora resta viscoso, ora si condensa diversamente, come, per esempio, nella *voluta*, in cui, quando entra in contatto coll'acqua del mare, si coagula in una sostanza membraniforme solida (3). Il numero delle uova contenute in questo involucro varia notabilmente; Pfeifer ne contò da quattro ad otto nella *valvata cristata*, da dieci a sedici nella *valvata obtusa*, da dodici a diciotto nella *physa fontinalis*, da trenta a quaranta nel *planorbis corneus*, da cinquanta a sessanta nel *limnaeus stagnalis*, mille negli *unio pictorum* e *littoralis*. Secondo Dionigi di Monfort, un *nidamentum* di calamaio ne contiene talora ottantamila. Le uova sono ora sparse in mezzo alla massa, come nel fregolo cilindrico del *limnaeus stagnalis*, ora disposte in linee spirali l'una in seguito all'altra, come nell'*helix janthina*, o racchiuse in cellule distinte, prodotte dalla massa coagulata. Nell'ultimo caso, le cellule sono ancora attorniate da un'altra massa comune che le riunisce in un tutto, come nel polpo, nella *voluta* e nel *murex canaliculatus*, ove si trovano da dieci a dodici uova in una cellula tubercolosa, e dove una trentina di queste cellule formano insieme un *nidamentum* che si annette alla superficie del corpo materno (4); talora eziandio le cellule sono l'una dall'altra isolate, come nelle seppie, in cui formano alcune specie di grappi, o nella *paludina impura* (5). Lund diede un quadro sistematico dei *nidamenta* dei gasteropodi, classificati giusta le loro diverse forme (6).

5.° In certi insetti, il liquido segregato, principalmente negli organi accessorii, forma un intonaco che s'indurisce all'aria, od intorno ad ogni uovo, a cui dà allora una particolare configurazione, come avviene a quelli dell'*hemerobius perla*, che prendono per tal guisa l'apparenza di funghi, o intorno a parecchie uova, che si trovano allora come riposte

(1) *Rayer, negli Annali delle sc. nat., t. IV, p.* 184-200.
(2) *Meckel, Archiv fuer Anatomie*, 1828, *p.* 404.
(3) *Home, nelle Phil. Trans.*, 1817, *p.* 297.
(4) *Walch, in Der Naturforscher, t. VI, p.* 11.
(5) *Pfeifer, Naturgeschichte deutscher, Mollusken, t. I, p.* 105.
(6) *Froriep, Notizen, t. XLI, p.* 7.

in un nido. Nell'ultimo caso, il liquido, coagulandosi, produce, ora una massa compatta ed analoga a smalto, che involge immediatamente le uova e le attacca ad un corpo solido, come si vede in molti lepidotteri, per esempio, diversi *bombyx*, il *nidamentum* dei quali circonda a modo di cintura il ramo di alberi su cui poggia, e ripara le uova dall'umidità e dal freddo invernale, ora una membrana nidulante sacciforme, come in molti ortotteri, per esempio, nella *blatta orientale*, ove già si produce nell'ovicanale un otricello diviso da alcune tramezze in otto cellule, ciascuna delle quali contiene due uova, o nel grillo, nel quale è un sacco in forma di siliqua, contenente circa una dozzina di uova, alla maturità del quale questa siliqua si apre, per una sutura, come farebbe un pericarpio. Molti coleotteri acquatici tessono sacchi perfettamente analoghi, che annettono alla superficie inferiore del loro corpo, o che lasciano ondeggiare sull'acqua. Così la femmina dell'*hydrophilus piceus* si sospende ad una foglia nuotante, alla superficie inferiore della quale, col mezzo del succo viscoso segregato dagli organi che porta all'ano, tende dei fili, finchè abbia fabbricato una saccaia emisferica corrispondente alla parte posteriore del suo corpo, di cui tappezza quindi l' interno collo stesso liquido viscoso; poi vi depone le sue uova, le copre di un liquido chiaro, tura l'apertura con fili, intonaca il tutto di un liquido che s' indura sul momento, e lascia allora ondeggiare il nido, la costruzione del quale richiede tre liquori diversi, uno pel tessuto esterno ed impermeabile all'acqua; il secondo per un intonaco bianco, che attacca ogni uovo al suo posto; il terzo finalmente pel tessuto secco, poroso e setoso, che occupa l'estremità del nido attraverso il quale penetra l'aria (1).

6.° Il sacco da uova degli entomostracei, che, nel *monoculus quadricornis*, per esempio, contiene da dieci a quaranta uova, è prodotto dall'azione plastica dell'organismo materno, mentre quello dei ragni è il resultato dell' istinto.

7.° Le uova dei pesci si ricoprono nell'ovicanale di una gelatina albuminosa, che le involge da ogni parte, si coagula talora in membrana alla loro superficie, e rappresenta un nido. Così, nella *perca fluviatilis*, un sacco membranoso e reticolato, largo due pollici e lungo da due a tre aune, racchiude le uova (2). Le uova di molti pesci si attaccano eziandio ad alcuni corpi solidi per l' induramento del liquido viscoso che le intonaca.

(1) *Miger, negli Annali del Museo, t. XIV, p.* 441.
(2) *Bloch, Naturgeschichte der Fische, t. II, p.* 89.

8.° L'ovidutto delle ranocchie segrega una gelatina albuminosa, che avvolge le uova una ad una, e le riunisce in un fascio. Allorchè al tempo della frega si pongono gli ovidutti nell'acqua a 120 gradi F., questa si converte, secondo Home (1), in una gelatina simile a quella prodotta da tutte le specie di membrane.

II. Negli animali che hanno una incubazione interna negli ovidutti, si trova una membrana nidulante, ciocchè si vede nella *paludina vivipara*, in cui questa membrana sembra annettersi alla parete dell'ovidutto per alcuni filamenti (2); nello *squalus maximus*, in cui contiene una gelatina, in mezzo alla quale si trovanò le uova (3); nella salamandra terrestre, ove si mostra poco grossa, gelatinosa, e fornisce egualmente un involucro comune a tutte le uova (4).

III. Nei mammiferi, la si appella *membrana caduca (membrana caduca s. decidua* di Hunter, *decidua externa* di Sandifort, *tunica exterior ovi* di Haller, *caduca crassa* di Mayer, *membrana mucosa* di Osiander, *epichorion* di Chaussier, *epione* di Dutrochet, *perione* di Breschet, *membrana anhyste* di Velpeau, *tunica materna dell'uovo* di Meckel, senza parlare di quelli che la confusero coll'intonaco fioccoso del corion, e che l'appellarono *chorion villosum*, *reticulosum*, *spongiosum*, *filamentosum)*. Hunter, Oken e Samuel (5) la credevano propria della specie umana; ma Haller, Lobstein (6), Moreau (7), Bojano, Dutrochet, Cuvier, Jaerg (8), Breschet (9), Velpeau (10) ed altri, provarono ch'essa esiste anche nei mammiferi. Se Emmert (11) la trovò in conigli, majali d'India, lontre e sorci, senza osservarla nel pipistrello, tale particolarità dipende al certo unicamente dal non aver egli osservato i primordii della gestazione dei chirotteri. Non pertanto essa non acquista mai, negli animali, uno sviluppo eguale a quello che prende nella specie umana; giacchè, giusta

(1) *Home, Philos. Trans.*, 1810, *p.* 212.
(2) *Swammerdam, Bibel der Natur*, *p.* 175.
(3) *Home, Lectures*, *t. III*, *p.* 387.
(4) *Caro, in Zeitschrift fuer Natur-und Heilkunde*, *t. I*, *p.* 144.
(5) *Diss. de ovorum mammalium velamentis*, *p.* 4.
(6) *Ueber die Ernoehrung des Foetus*, *p.* 14.
(7) *Saggio sulla disposiz. della membrana caduca*, *p.* 22.
(8) *Ueber das Gebaerorgan*, *p.* 18.
(9) *Studii anatomici, fisiologici e patologici dell'uovo nella specie umana*, *p.* 59, 112.
(10) *Embriologia. p.* 8.
(11) *Meckel, Deutsch Archiv*, *t. IV*, *p.* 6.

l'osservazione di Valentin (1), essa è in ragione inversa della membrana mucosa della matrice e diretta dalla sostanza vascolare di quest'organo.

1.° Nella donna, questa membrana ha circa una linea di grossezza. È opaca, bigia, giallastra o rossiccia, molle, spugnosa, in parte reticolata, ed offre alcune maglie che la penetrano obbliquamente. Vuotandola col lavacro, rappresenta una massa simile alla cotenna del sangue. Ha la forma della cavità della matrice, alla superficie interna della quale aderisce leggermente per la sua superficie esterna fioccosa. Si giunge pertanto senza fatica a staccarnela. La sua superficie interna è liscia. Ha vasi che si può injettare per quelli della matrice, ma assai molli e facili a lacerarsi. Secondo Bischoff (2), che gli injettò più volte, sono ancora abbastanza pieni di sangue immediatamente dopo il parto; subito dopo il loro ingresso nella membrana nidulante, si ramificano prendendo una disposizione palmata, sono contornati in modo del tutto speciale, non avendo assolutamente alcuna connessione col corion. Come Boehmer, Samuel (3), Lobstein (4), Moreau (5) e Velpeau (6), trovai la membrana nidulante imperforata agli orifizii delle trombe, ciocchè sembra del tutto naturale, poichè gli ovidutti penetrano obbliquamente attraverso le pareti della matrice, donde segue che la membrana mucosa li copre quasi per intero, e, per conseguenza, il punto corrispondente alle loro imboccature non è sfornito di superficie secretoria. Hunter però ed altri la trovarono forata, in questa parte, da aperture, riguardo alle quali Wagner (7) fa d'altronde osservare che non si trovano sempre, e non possono quindi considerarsi come essenziali. Ma avviene talora alla caduca di mandare nelle trombe o nel collo uterino piccoli prolungamenti a cui si diede il nome improprio di calaze (8). Questi prolungamenti sono d'ordinario pieni e gelatinosi, come li trovarono Breschet (9) e Valentin (10): Lesauvage però (11) li vide concavi. Si ignora altresì quando si formano; ciò

(1) *Handbuch der Entwickelungsgeschichte des Menschen*, *p.* 50.
(2) *Beitraege zur Lehre von den Eihuellen des menschlichen Fruchts*, *p.* 23.
(3) *Diss. de ovorum mammalium velamentis*, *p.* 4.
(4) *Ueber die Ernaehrung des Faetus*, *p.* 6.
(5) *Saggio sulla disposizione della membrana caduca*, *p.* 12.
(6) *Embriologia*, *p.* 3.
(7) *Meckel*, *Archiv fuer Anatomie*, 1830, *p.* 94.
(8) *Adelon*, *Fisiologia dell' uomo*, *t. IV*, *p.* 136. — *Velpeau*, *Bollett. delle sc. medic.*, *t. IV*, *p.* 315.
(9) *Loc. cit.*, *p.* 97.
(10) *Loc. cit.*, *p.* 55.
(11) *Giornale di Magendie*, *t. XI*, *p.* 132.

che avvi di certo almeno si è che non possono ancora essere solidi all'epoca del passaggio dell'uovo.

Krummacher (1) e Burns (2) pensano che nello stato normale la membrana caduca si componga di due lamine; ma non è solito l'osservarvi due strati. Secondo Dutrochet (3), lo strato esterno consiste, nei mammiferi, e specialmente nei carnivori e nei rosicchianti, in un intonaco mucoso, il quale non esiste che verso la metà della gestazione, e manca in certi animali, particolarmente nei ruminanti. Bojano (4) dà allo strato esterno e molle, nell'uovo della cagna, il nome di *caduca cellulare*, ed alla lamina interna, molle, grossa, spugnosa, quello di *caduca spugnosa*.

2.° La membrana nidulante, od involucro materno dell'uovo, nei mammiferi, è evidentemente analoga alle false membrane che si producono sulle superficie infiammate, pel trasudamento e la coagulazione di un liquido alluminoso e fibrinoso. Tale analogia fu principalmente riconosciuta da Hunter, ed essa prova che la membrana deve la sua origine ad una esaltazione dell'attività della matrice. Ecco perchè si forma talora anormalmente nello stato di sterilità, ed esce allora dal corpo col sangue mestruale, come osservarono Denman (§. 45, 4.°) ed Evrat (5). Ecco eziandio perchè, quand'anche l'uovo non giunge nella matrice e sviluppasi fuori di questo viscere, vi si manifesta egualmente, se non sempre, almeno spessissime fiate (6). Si potrebbe considerarla come un prodotto del sangue mestruale ritenuto durante la gravidanza; ma, nelle gravidanze estra-uterine, alla parte in cui si applica l'uovo, per esempio, al peritoneo, si forma intorno ad esso un involucro analogo alla caduca, come videro Baudelocque (7) e Lallemand (8). Codesti fatti confutano egualmente l'ipotesi, giusta la quale essa dovrebbe l'origine alle parti più grosse dello sperma (9), od all'irritazione determinata da questo liquido (10). Non possiamo nemmeno considerarla, con Burns (11), come

(1) *Schlegel, Sylloge operum ad art. obstetric. spectant., t. I, p.* 488.
(2) *The anatomy of the gravid uterus, p.* 201.
(3) *Mem. sui vegetali e sugli animali, t. II, p.* 298.
(4) *Nov. Act. Nat. Cur., t. X, tav. I, p.* 139.
(5) *Moreau, loc. cit., p.* 17.
(6) *Valentin, loc. cit., p.* 45.
(7) *Diz. delle sc. med., t. XIX, p.* 400.
(8) *Osservazioni patologiche, p.* 17.
(9) *Schneegass, Ueber die Erzeugung, p.* 120. — *Bichat, Anatomia descrittiva, t. V, p.* 368.
(10) *Lallemand, loc. cit., p.* 18.
(11) *Loc. cit., p.* 201.

procedente dall'allungamento dei vasi della matrice, poichè, se racchiude bensì alcuni vasi, come ogni altra falsa membrana, non consiste unicamente in un tessuto vascolare. Dutrochet la dice anche priva di ogni vaso nei mammiferi, ciò ch'è andar oltre il vero. Seiler (1) pretendeva, come già Sabatier, e dipoi J.-C. Mayer, che la membrana nidulante altro non fosse che la membrana interna ammollita della matrice medesima; ma essa non ha la minima analogia con una membrana mucosa; i suoi vasi nascono in essa stessa; non hanno, al principio, alcuna connessione con quelli della matrice, come osservò Lesauvage, e soltanto più tardi si uniscono ad essi, come avviene a quelli delle false membrane. Bischoff adunque, confutò vittoriosamente (2) l' ipotesi di Seiler.

3.° Nella donna, questa membrana si produce quindici giorni circa dopo la fecondazione, ed al principio del secondo mese essa acquistò il massimo del suo sviluppo. Fin dalla sesta settimana i suoi fiocchi divengono più corti e più rari. Dapprima si assottiglia e cessa quasi di essere percettibile; ma, secondo Bischoff (3), persiste fino al parto. La si separa facilmente dal corion facendo macerare una placenta qualunque, e la sua maggiore grossezza si mostra nel circuito di quest'ultima, ove termina, unendosi al corion per mezzo dei suoi fiocchi. Secondo Dutrochet(4), si risolve in iscaglie innanzi la formazione dei cotiledoni nei ruminanti, poco prima del parto nella gatta, ed alquanto più presto nei rosicchianti, mentre persiste la sua lamina esterna, o l' intonaco mucoso.

4.° La *membrana nidulante riflessa (decidua reflexa* di Hunter, *membrana retiformis chorii* di Hoboken, *involucrum membranaceum* di Albino, *membrana filamentosa* di Roederer, *chorion* (*?*) di Haller, *chorion fungosum*, *spongiosum* o *villosum*, *membrana flocculenta* di altri autori, *membrana adventitia* di Blumenbach, *membrana crassa* di Osiander) esercita riguardo alla precedente, la stessa influenza della metà interna di un sacco seroso rapporto alla metà esterna, vale a dire forma corpo con essa e ne è la continuità; per conseguenza riveste l'uovo, come la metà interna del pericardio avvolge il cuore, e, nella parte in cui più tardi l'uovo deve entrare in intima connessione colla matrice per mezzo della placenta, essa si riflette per continuare colla prima membrana

(1) *Die Gebaermutter und das Ei des Menschen in den ersten Schwan gerschaftsmonaten*, *p.* 28.

(2) *Loc. cit.*, *p.* 12.

(3) *Ivi*, *p.* 21.

(4) *Mem. per servire alla st. dei veget. e degli animali*, *t. II*, *p.* 281.

nidulante, come avviene alla metà interna del pericardio di riflettersi sui tronchi vascolari che escono dal cuore, per andare a confondersi colla metà esterna. Rapporto alla sua sostanza, somiglia alla caduca esterna; soltanto è ancor più sottile e più reticolata, o fornita di maglie in cui s'introducono i fiocchi del corion. Si forma più tardi della caduca esterna; giacchè non si osserva che quando l'uovo è giunto già nella matrice; ed allorchè questo non vi giunge, come nel caso di gravidanza estra-uterina, manca costantemente, non formando allora la membrana nidulante che un sacco semplice. Non la si trova, nei mammiferi, o perchè ancora è liquida nell'epoca in cui l'uovo entra nella matrice, e riceve questo nella sua cavità, o perchè non si forma che più tardi intorno ad esso, come osservarono Fohmann (1) in cagne, e Coste (2) in coniglie. È dunque affatto fuor di dubbio che, come dimostrarono Burns, Bojano, Moreau (3), Caro (4), Velpeau (5), Wagner (6) ed altri, l'uovo, allorchè è giunto nella matrice, si applica contro un punto qualunque della superficie esterna della caduca, che questo punto s' interna quindi poco a poco nella cavità del rimanente della membrana, e così questa giunge gradatamente a rovesciarsi sopra sè stessa. Bock (7) descrisse e figurò un uovo della grossezza di una nocciuola vicino appunto a rovesciare la membrana nidulante, essendo situato in una depressione di questa membrana profonda quattro linee ed attorniata da un orlo sporgente. Hunter rappresentò egualmente questa disposizione (8). Una sola circostanza sembra sorgere contro di essa; e questa è che per lo più il punto in cui avviene il rovesciamento non è aperto, o, in altri termini, non rappresenta un canale in cui l'uovo siasi introdotto, e si trova invece la membrana nidulante coperta e chiusa. Ma, nei primi periodi, esiste realmente una apertura; me ne convinsi positivamente coi miei proprii occhi, e soltanto più tardi, per una secrezione della superficie della matrice, posta allo scoperto nell' istante del rovesciamento, si produce un coperchio, che si può chiamare *caduca secondaria (decidua serotina)*, e ch'è il rudimento della

(1) *Memoria sulle comunicazioni dei vasi linfatici colle vene*, p. 27.
(2) *Ricerche sulla generazione dei mammiferi*, p. 38.
(3) *Loc. cit.*, p. 29.
(4) *Zur Lehre von Schwangerschaft und Geburt*, t. II, p. 7.
(5) *Annali delle scienze naturali*, t. IV, p. 315.
(6) *Meckel, Archiv fuer Anatomie*, 1830, p. 87.
(7) *Diss. de membrana decidua Hunteri*, Bonn, 1831, *in* 4.°
(8) *Anat. uteri gravidi*, tav. XXXIV, fig. 7, 9.

placenta. Più tardi eziandio si giunge ancora a distinguere la parte in cui avvenne il rovesciamento, attesochè la membrana nidulante termina al circuito della matrice, come riconobbero Velpeau (1) e Bischoff (2). Burns, osservando alcune uova giunte ad un periodo più avanzato, si trovò indotto a pensare che lo strato esterno della membrana nidulante sia perforato dall'uovo, e si chiuda nuovamente dopo il passaggio di questo, mentre il solo strato interno prende la forma di un sacco, secondo il meccanismo già descritto (3). Roux (4) ed Alessandrini (5) produssero una opinione insostenibile affermando che la caduca riflessa è formata da un liquido segregato dai fiocchi del corion, asserzione contro cui sorge già questa circostanza, che si può rendervi alcuni vasi visibili all'occhio spingendo l'injezione nelle arterie uterine. Seiler (6) pensa ch'essa producasi a spese della membrana nidulante propriamente detta, ch'egli riguarda come la mucosa della matrice. Mayer crede (7) ch'essa si formi nell'ovidutto. Breschet (8) pensa ch'essa debba l'origine piuttosto all'incremento della lamina interna della membrana nidulante che non al suo rovesciamento, attesochè, se l'uovo non giunge immediatamente dalla tromba nella membrana della cavità nidulante, non resta nemmeno alla superficie esterna di quest'ultima, ma penetra nel suo tessuto.

Il rovesciamento si effettua presso a poco nella terza settimana della gravidanza. La porzione rovesciata è notabilmente distinta nella sedicesima settimana, e si nutre ancora per alcuni vasi che vi passano attraverso il collo, dimodochè, secondo Caro (9), nell'epoca in cui sviluppasi la placenta, verso la fine del terzo mese, questa porzione diviene anche più grossa della membrana nidulante primitiva, che già comincia a cadere in atrofia; ma quindi la distensione ch'essa comporta, per lo sviluppo sempre crescente dell'uovo, la rende sempre più sottile e trasparente, e la ricalca verso la membrana nidulante prima od esterna, per guisa che, dal principio del quarto mese, si attacca a questa, sotto la

(1) *Embriologia*, *p.* 4.
(2) *Loc. cit.*, *p.* 22.
(3) *Loc. cit.*, *p.* 202.
(4) *Bichat, Anat. descritt.*, *t. V*, *p.* 369.
(5) *Meckel, Deutsches Archiv*, *t. V*, *p.* 606.
(6) *Die Geboermutter und das Ei des Menschen*, *p.* 30.
(7) *Muller, Archiv fuer Anatomie*, *t. I*, *p.* 5.
(8) *Loc. cit.*, *p.* 101.
(9) *Zur Lehre von Schwangerschaft*, *t. II*, *p.* 8.

forma di uno strato sottile di tessuto cellulare molle. Deve essere questo il periodo ch'ebbero sotto gli occhi i notomisti che negarono l'esistenza della caduca in generale, o soltanto della caduca riflessa, come testè si prendevano i frutti delle labbiate per semi nudi.

5.° Consideriamo adunque la caduca come una specie di membrana nidulante, che riceve l'uovo in sè stessa per rovesciamento, lo sostiene, lo ferma, serve di mezzo all'influenza della matrice sopra di esso nei primordii della gravidanza, stabilisce un conflitto più libero fra esso e quest'organo al punto del rovesciamento, e perisce finalmente allorchè la relazione è divenuta quanto è possibile intima pei progressi dello sviluppo dell'uovo e la formazione della placenta. Secondo ciò, la paragoniamo al pericarpio delle piante, come pure alle membrane nidulanti, alle masse nidiformi ed ai nidi degli animali ovipari.

Cuvier riguarda questa membrana come l'analoga della conchiglia calcare dell'uovo degli uccelli, perchè si applica al corion, ch'egli crede essere l'analogo della membrana testacea. Ma la conchiglia calcare non è una parte essenziale e necessaria, che deva trovarsi in tutte le uova, e, meno la sua situazione, la membrana caduca non ha la minima analogia colla conchiglia calcare, mentre ne ha una mirabile colle forme di *nidamentum* precedentemente descritte (I, II). Troviamo nei sauriani una membrana testacea, senza conchiglia calcare e senza membrana nidulante o caduca, dimodochè l'ultima non può considerarsi come sostituente di assoluta necessità la conchiglia, allorchè viene a mancare. Anche nel gambero, oltre la conchiglia solida, esiste ancora un intonaco mucoso, per mezzo del quale l'uovo giunge ad attaccarsi. Ciò che prova essere la membrana caduca un prodotto interamente speciale della matrice, e non una conchiglia calcare, è quello che si osserva nella cagna, in cui non circonda che la parte media dell'uovo, quella che trovasi in contatto colla superficie della matrice, ma manca alle due estremità, libere nella cavità uterina. Come può formarsi un pericarpio senza seme, può anche prodursi una caduca senza uovo, ma non mai una conchiglia calcare, e questa non può essere paragonata con una produzione che forma parte del corpo materno, o che serve di nutrimento all'uovo, o ch'è formata dall' istinto, casi diversi in cui si trovano alcune forme di *nidamentum*.

Dutrochet si lasciò strascinare dalle proprie idee sul corion a considerare la caduca come l'analoga della membrana testacea, e l'intonaco mucoso che talora la copre come quello della conchiglia calcare.

SEZIONE SECONDA

INCUBAZIONE

PRIMA SUDDIVISIONE

Incubazione in sè stessa.

§. 345. I. Prendendo il termine d'*incubazione (fotus)* nella sua più ampia accettazione, intendiamo con questo un'azione esercitata sull'uovo fecondato, senza la quale un organismo indipendente non potrebbe svilupparsi dalla sua membrana proligera. La vita embrionale infatti dipende da due condizioni l'una interna, l'altra esterna; la prima è lo stato in cui la fecondazione pose l'uovo, la tendenza che fe' nascere in esso a sviluppare le sue parti essenziali per guisa che quindi risulti un individuo organico; la seconda consiste in questo, che l'uovo abbandoni il luogo in cui fu prodotto, passi in altro ricettacolo, e comporti nuove influenze, che sole possono determinare lo sviluppo compiuto di un nuovo individuo.

II. Definendo così l'incubazione, diciamo altresì quali ne sono i limiti. Essa si estende fino al momento in cui esce dall'uovo un novello individuo. Le condizioni esterne dell'ulteriore sviluppo degl'individui liberati dalle membrane dell'uovo, e che possono benissimo essere ancora embrioni sotto altri rapporti (§. 326, 4.°), sono dunque eterogenee all'incubazione, quantunque con essa di frequente coincidono.

Il principio della incubazione varia notabilmente. Nei vegetali, già comincia sul tronco materno, nell'ovaia trasformata, e le cose vanno anche sì oltre, a questo riguardo, nel *poa vivipara*, ch'è piuttosto una giovane pianta che non un seme ciò che si trova recato in terra. Nei sauriani e negli ofidiani, il rudimento dell'embrione si forma nell'ovidutto. Negli altri animali, la sua formazione non comincia che nell'organo propriamente consacrato all'incubazione.

III. La durata dell'incubazione è, generalmente parlando, annessa, in ogni specie di esseri viventi, ad un'epoca determinata; i casi particolari però presentano alcune anomalie a questo riguardo, di manierachè non si può ammettere che un termine medio approssimativo. Fra le uova d'insetti che sono deposte nella state e per conseguenza assoggettate tosto all'incubazione, ve ne hanno, per esempio, quelle delle mosche

da carne, per le quali comincia già dopo alcune ore, mentre il suo principio non si manifesta che dopo cinque od otto giorni per quelle delle api e delle coccinelle, sei giorni per quelle delle falene, due a tre settimane per quelle dei coleotteri. L'incubazione dura undici giorni nel *planorbis marginatus*, venti nell'*ancylus fluviatilis*, ventidue nella *paludina impura*, ventiquattro a venticinque nei *planorbis contortus*, *limnaeus stagnalis* ed *helix pomatia*; vent'otto a trenta nella *valvata obtusa*, e trenta a quaranta nella *valvata cristata*. Le uova dei *cyprinus brama*, *blicca* ed *alburnus* esigono presso a poco otto giorni, e quelle degli altri pesci alcune settimane. Per la maggior parte i sauriani indigeni non escono dall'uovo se non due o tre mesi dopo che fu deposto. La vipera non dà alla luce i suoi piccoli se non al termine di circa quattro mesi. Il maggior numero degli uccelli covano tre settimane, la colibri quattordici giorni, la colomba sedici, la gallina ventuno, la gallina di faraone venticinque, la gallinaccia ventisette, l'oca ventinove, la pavonessa da trenta a trentuno. Dalla fecondazione al parto scorrono tre settimane nella sorcia e nella troja d'India, tre e mezza nella citilla, quattro nell'amster, nella coniglia, nella lepre e nella scojattola, cinque nella topa, nella marmotta e nella donnola, sei nella furetta, sette nella riccia, otto nella gatta e nella martora, nove nella cagna, nella volpe, nella puzzola, nella lince, e nella lontra, dieci nella lupa, nella tassa e nelle grandi razze di cagne, quattordici nella leonessa, diciassette nella troja, nella ghiottone e nella castora, ventuna nella pecora e nella stambecca, ventidue nella camoscia, nella capra e nella gazzella, ventiquattro nella capriuola e nella lama, trenta nell'orsa e nelle piccole scimmie, trentatrè nell'asside, trentasei o quaranta nella cerva, nella renna, nell'alce, e nelle grandi scimmie, quaranta nella donna, quarantuno nella vacca, nell'averochs e nella balena, quarantatre nella giumenta, nell'asina e nella zebra, quarantacinque nella cammella, sessant'otto nella rinoceronte, e cento nell'elefantessa..

Le irregolarità del termine medio sono talora notabilissime. Jurine (1) vide i piccoli del *monoculus quadricornis* nascere ora dopo due giorni di dimora nel sacco da uova, ed ora eziandio al termine di soli dieci giorni; quelli del *monoculus castor* nascono ora nel terzo ed ora nel quarto giorno. Secondo Tessier, alcune vacche si sgravano, le une dieci giorni innanzi l'epoca ordinaria, le altre dieci giorni più tardi. Tali specie d'irregolarità non sono rare nemmeno nella donna. Dipendono

(1) *Storia dei monocoli*, *p.* 29, 72.

in parte dalla costituzione individuale; giacchè Lamotte, per esempio (1), conobbe una famiglia, nella quale le madri e le figlie si sgravavano tutte di bambini a termine nel settimo mese. Ma esse annettonsi altresì in parte agli eventi che si effettuano durante l'incubazione. Si pretende che le giumente fecondate da asinelli portino più lunga pezza del solito (2), e che le agnelle nascano una settimana prima degli agnelli (3).

Le generali circostanze che influiscono sulla durata dell'incubazione sono :

1.° Il volume del corpo. Quanto più grosso è l'animale, tanto più lunga incubazione richiedono le sue uova. Si può confrontare a questo riguardo ciò che più sopra si disse del colibri e del pavone, del majale d'India e dell'elefante. Tale circostanza reca altresì qualche restrizione alla fecondità dei grandi animali.

2.° La perfezione dell'organizzazione sembra esercitare altresì qualche influenza sulla durata dell'incubazione, poichè la donna e le femmine delle scimmie si sgravano più tardi che attender non si dovrebbe per la loro statura.

3.° Quanto più l'uovo è già sviluppato allorchè giunge nel luogo destinato alla incubazione, e più anche l'ultima può essere di breve durata. Così la germogliazione dei semi in cui la formazione dell'embrione già fece grandi progressi, avanza con molta rapidità. Per altro questa regola non è generale : per esempio, la formazione dell'embrione dei sauriani fa rapidi progressi sinchè rimane nell'ovidutto, e diviene molto lenta dopo la produzione.

4.° La durata dell'incubazione varia altresì in ragione al grado di sviluppo cui l'embrione può acquistare dentro l'uovo. Più l'animale, all'uscire dall'ultimo, porta il carattere persistente della forma totale della sua specie, e più eziandio si prolunga l'incubazione.

5.° Finalmente l'intensità delle influenze da cui dipende l'incubazione ha egualmente qui parte (§. 355-361). L'incubazione degli uccelli termina rapidamente, in generale, e tanto meno dura quanto il nido si trova meglio costrutto, più chiuso e caldo. L'imperfezione della matrice dei didelfi fa che la gestazione non duri più di venticinque giorni in questi animali, secondo Rengger (4). Assicurasi che le giumente bene

(1) *Diz. delle sc. med., t. VIII, p.* 326.
(2) *Bechstein, Gemeinnuetzige Naturgeschichte Deutschlands, t. I, p.* 293.
(3) *Ivi, p.* 380.
(4) *Froriep, Notizen, t. XXVII, p.* 49.

nutrite partoriscono otto giorni più presto che quelle che non ricevono bastanti alimenti (1). Secondo Gaspard (2), le uova della lumaca delle vigne si sviluppano in tre settimane col tempo caldo, e richiedono quattro a sei giorni quando sia freddo.

CAPITOLO I.

Cangiamenti che avvengono nell' organismo incubatore.

§. 346. I cangiamenti cui comporta l'organismo che effettua l' incubazione, sono più estesi quando l' ultima succede nell' interno del corpo, se non quando avviene esternamente; sono specialmente assai moltiplici nella femmina, e quivi meglio si conoscono. Ora dunque gli studieremo principalmente, nel corso della gravidanza, nella specie umana, avendo cura d' indicare le modificazioni cui possono presentare nelle forme inferiori dell' incubazione.

ARTICOLO I.

Cangiamenti relativi allo spazio.

Esaminiamo prima i cangiamenti che avvengono nel sito medesimo in cui succede l' incubazione.

I. Cangiamenti avvenuti nel sito medesimo della incubazione.

I. Si manifestano nelle piante fanerogame, per tutto il tempo che l'uovo conserva connessioni organiche col tronco materno, o durante il primo periodo della sua incubazione. Dopo la fecondazione vedesi svanire la vitalità esterna del fiore; le parti periferiche di questo fiore appassiscono, si scolorano, diseccansi, dopo avere qualche volta principiato col divenire molli e viscose: le antere e gli stami cadono prima, indi la corolla, finalmente il pistillo, di cui per altro non avviene sempre la caduta; lo svolgimento dei vapori odorosi e la secrezione del succo zuccheroso cessano. L'attività vitale si concentra nell'ovaia; quest'organo acquista maggior volume; il liquido cui racchiude diviene più denso,

(1) *Bechstein, loc. cit., t. I, p.* 255.
(2) *Giornale di Magendie, t. II, p.* 335.

perchè i vasi del pedicciuolo gli arrecano più nutrimento. Siccome il frutto cade senza maturare allorchè continua la secrezione del succo melito, tale fenomeno attesta l'antagonismo che esiste fra l'attività della periferia e quella del centro.

II. Osserviamo pure, nella parte vegetabile in cui uova d' insetti furono deposte, un afflusso di liquidi, che si organizzano qualche volta in produzioni contro natura. Ciò specialmente avviene quando un *cynips* ha trafitta una pianta e deposte le sue uova nella ferita; lo spargimento dei liquidi determina in poche ore la pullulazione del tessuto cellulare che circonda l'uovo, e ne risulta una escrescenza a cui bastano alcuni giorni per acquistare il volume che deve conservare. La galla così prodotta contiene i principii immediati propri del vegetale, per esempio, il concino nello stato concentrato, e la forma cui prende varia in ragione sì alla pianta ed alla parte di questa pianta su cui essa si sviluppa, che alla specie di animale di cui racchiude le uova. Così, tra le varie specie di *cynips quercus*, quello cui chiamasi *cynips quercus folii* produce le noci di galla comuni, che sono giallastre, la cui grossezza uguaglia quella del nocciuolo, e che nascono sulla faccia superiore delle foglie; il *cynips quercus inferus*, galle dello stesso volume e di colore rosso scuro, alla faccia inferiore; il *cynips quercus baccarum*, vescichette trasparenti e grosse come piselli, sulla faccia medesima; il *cynips quercus corticis*, escrescenze sferiche e legnose, sul tronco delle tenere quercie, escrescenze di cui la metà esterna è coperta di corteccia, e l' interna sta nel legno; la puntura del *cynips quercus petioli* fa nascere galle cave, gialle e rosse, sui picciuoli; quella del *cynips quercus pedunculi*, vescichette nodose nei pedicciuoli; quella del *cynips quercus calycis*, gemme ineguali e tubercolose nel calice o nell'ovaia; quella del *cynips quercus ramuli*, galle bianche e lanose sui ramoscelli; finalmente quella del *cynips quercus gemmae*, galle squamose all'estremità dei rami. Le uova che altri insetti introducono nel tessuto cellulare sotto-cutaneo, per puntura fatta negl' integumenti, determinano in modo analogo, in diversi mammiferi, tumefazioni cui devonsi considerare come vere galle animali; avviene tumore infiammatorio, che passa poco a poco alla suppurazione, e finisce coll'aprirsi. Deposte alla superficie delle membrane mucose, coteste uova non fanno il più del tempo che accrescervi la secrezione mucosa.

III. Negli animali la cui incubazione succede nell'ovicanale, come, per esempio, il *blennius viviparus*, quest'organo separa un liquido, entro il quale nuotano gli embrioni. (Si segrega egualmente, ma in quantità mediocre, nella cavità pettorale degli amfipodi ed isopodi, un liquido

alluminoso, che circonda prima le uova, indi le larve, di cui contribuisce all'ingrossamento (1)).

IV. Negli uccelli, dopo che produssero, una congestione si stabilisce nei vasi della pelle del ventre, e vi determina incremento di calore. Questa congestione viene attivata dal calore esterno e dagli alimenti eccitanti. Le penne della maggior parte degli uccelli sono più scarse durante l'incubazione, sì perchè si strappano le piume del ventre, per fornirne i loro nidi, come perchè cotesta congestione fa sì che maturino, si disecchino e cadano da per sè. Ma, in parecchi uccelli, si manifestano siti nudi, quando un solo nel mezzo dell'addomine, quando uno da ciascun lato; il numero e la situazione di quei punti sono così costanti in ciascuna specie, che se ne traggono ottimi caratteri (2). Secondo Barkow (3), la pelle vi è sottile, abbondantissima di vasi, ed il tessuto cellulare sottogiacente si trova assolutamente o quasi del tutto sprovvisto di grasso, sicchè essi riuniscono le condizioni più favorevoli allo svolgimento del calore: le arterie che vi si recano sono quelle stesse che, nei mammiferi, si distribuiscono nelle glandole mammarie.

V. Ciò che non trovasi che indicato nei cangiamenti di cui parlammo sinora, viene portato al sommo grado di sviluppo nella matrice dei mammiferi, ma specialmente in quella della donna.

1.° Poco tempo dopo la fecondazione, il sistema vascolare raddoppia di attività nella matrice; i vasi sanguigni di cotesto organo crescono in diametro, traboccano di sangue, e sono infinitamente più forti di prima. La matrice riceve il sangue, superiormente, dalle arterie ovariche, abbasso, dai rami particolari che le mandano le iliache, e che si anastomizzano colle arterie epigastriche andando lungo il legamento rotondo. Questi vasi spargonsi nelll'organo, seguendo un cammino tortuosissimo, e si anastomizzano di frequente insieme. I liquidi che vi s'injettano passano facilmente nelle vene, ma trasudano anche in parte alla superficie della membrana mucosa che riveste la parte interna dell'utero (4). Siccome le vene non hanno valvole, si può injettarle pei tronchi, ed allora il liquido passa in maggiore quantità che per le arterie nella cavità della matrice, attesochè la membrana mucosa si trova estremamente sottile, e le vene che se ne ravvicinano formano strettissimo reticolo; ma torna difficile credere all'esistenza delle aperture cui pretendesi avere osservate,

(1) *Giunta di Rathke.*
(2) *Faber, Ueber das Leben der Voegel, p.* 138.
(3) *Meckel, Archiv fuer Anatomie,* 1830, *p.* 44.
(4) *Haller, Elem. physiol., t. II, p.* 130. — *Bichat, Anat. descrittiva, t. V, p.* 350.

e che sarebbero di diametro, dicono, da ammettere facilmente una sonda (1); coteste aperture sembrano essere il resultato di lacerature, e specialmente del distacco della membrana nidulante, che riceve i suoi vasi dalla matrice, o dalla placenta e suoi vasi, siccome Roederer ne aveva già fatta l'osservazione (2). Per altro, le veae, nel loro tragitto, sembrano superare le arterie, e dilatarsi frequentemente in seni, che si anastomizzano su molti punti a vicenda, e danno alla sostanza della matrice l'apparenza di spugna. Coteste cellule hanno la maggiore analogia colle dilatazioni che presentano egualmente le vene in altri organi suscettibili di turgescenza considerabile, specialmente il pene (3), la clitoride ed il capezzolo, e l'analogia ci autorizza a considerare la matrice, durante la gestazione, quale organo posto in continuo stato di turgescenza.

In un coll'attività vascolare sembra esaltata la vita del sangue; giacchè Lavagna trovò che quello della matrice delle incinte somministrava grumo sodissimo, ed abbondava di fibrina, quindi molto differiva dal sangue mestruale (4). I vasi linfatici del pari si gonfiano, e, al dire di Cruikshank, acquistano volume eguale a quello di un cannello di penna.

2.° Il diametro longitudinale della matrice arriva ad un di presso da due a dodici pollici nella gravidanza, il trasversale da diciotto linee ad otto pollici, e l'antero-posteriore da un pollice circa a sei. La sua cavità s'ingrandisce al segno di rappresentare uno spazio, la cui capacità è di quattrocento pollici cubi, sicchè può essa contenere allora diciassette libbre di liquido, mentre, nelle vergini, non offre spazio che per alcuni grani di liquore; la proporzione del caso di gravidanza a quello di verginità è dunque, sotto l'ultimo rapporto, di 1 : 544 (5). Ma, prendendo cotale incremento di volume, la matrice cresce anche in massa; giacchè il diametro delle sue pareti arriva, nella prima metà della gravidanza, da quattro o cinque linee a sei od otto, e scema poi, ma in modo più notabile, mentre la circonferenza cresce straordinariamente. Dopo il parto, le pareti sono bensì ancora più grosse, in ragione all'avvenuto ristringimento; ma, siccome la matrice conserva più volume che non ne abbia nello stato di non-gestazione, così non può dubitarsi che non sia cresciuta la sua massa. Neppure l'incremento di diametro e lo stato di replezione

(1) *Caro, Lehrbuch der Gynaekologie, t. II, p.* 65.
(2) *Icones uteri humani, p.* 22.
(3) *Schlegel, loc. cit., t. I, p.* 507.
(4) *Meckel, Deutsches Archiv, t. IV, p.* 153.
(5) *Reil, Archiv fuer der Physiologiae, t. VII, p.* 405.

dei vasi sanguigni qui agiscono; giacchè, in donne morte da emorragia subito dopo il parto, si trovarono le pareti della matrice grosse ancora sette linee, benchè i vasi fossero vuoti ed abbassati, ed il peso di questo organo, che risulta di un'oncia nelle vergini, arriva a ventiquattro, alcuni giorni dopo il parto, benchè la donna abbia già perduto molto sangue. Aggiungiamo altresì che l'uovo non lo riempie in modo compiuto per tutta la gravidanza; d'altronde è dilatato ed ingrandito, anche nei casi di gravidanza estra-uterina, circostanza nella quale lo trovò Bertrandi una volta (1) nel triplo del suo consueto volume, fenomeno in appoggio del quale vengono egualmente le osservazioni di Sandifort (2) e di altri (§. 365, 4.°). Nelle matrici bicorni dei mammiferi, i due corni si gonfiano, quand'anche sola una contenga embrione; si può verificarlo nelle vacche e nelle pecore. Così tutte le circostanze si riuniscono per provare che qui non esiste estensione puramente meccanica e passiva, ma tumefazione attiva e viva, e che la sostanza uterina, di densa e quasi cartilaginosa che era, diventa molle, spugnosa, ed impregnata di sangue e serosità, nel tempo stesso che cresce la sua massa.

3.° Cotesto accrescimento di peso, a cui conviene anche aggiungere quello dell'uovo, che arriva a dodici libbre negli ultimi giorni della gravidanza, esige che la matrice sia in modo solido sostenuta. Negli animali, si regge per la sua larga superficie sulle pareti addominali. Nelle donne, la sua caduta, cui la stazione verticale renderebbe inevitabile, viene prevenuta da certa disposizione cui non si osserva negli animali; infatti, essa fa angolo colla vagina, attesochè l'asse della pelvi, invece di linea perpendicolare e retta, ne descrive una curva; la posizione obbliqua della matrice fa che si appoggi contro la parete anteriore dell'addomine, e che la sua parte superiore graviti sopra la vagina ed il retto; ma la sua situazione più elevata permette alle sue parti laterali di trovare punto di appoggio sugli ossi iliaci più larghi ed obbliquamente ascendenti, che caratterizzano il corpo della donna (§. 160). L'inclinazione all'innanzi scema la pressione sopra la vena cava e l'aorta, non che sulla parte superiore del retto, ed essa è più considerabile nel sito in cui le pareti addominali sono più disposte a cedere, massime nelle donne ch'ebbero frequenti gravidanze. In pari tempo la matrice si colloca obbliquamente nel verso della sua larghezza, sicchè il suo fondo si trova situato più a destra: tale effetto non dipende dalla situazione ordinaria sul lato destro

(1) *Schlegel, loc. cit., t. I, p.* 456.
(2) *Ivi, p.* 520.

nel sonno, poichè lo si osserva egualmente nei pipistrelli, secondo Emmert: d'altronde, il retto, che sta a sinistra nella gran pelvi, non potrebbe rispingere la matrice a destra, poichè, per operare tale rimovimento, gli converrebbe agire principalmente sul fondo, sino al quale non arriva. È dunque più verosimile che la causa dipenda da legge generale, la quale vuole che lo sviluppo sia più notabile dal lato destro che dal sinistro.

4.° La turgescenza della matrice, la sua pletora e l'esaltazione della vita del sangue cui racchiude, si accompagnano ad elevazione della temperatura.

5.° La matrice turgescente, rammollita, più impregnata di succhi, ha vitalità maggiore, per cui può sopravvivere all'individuo e compiere il parto anche dopo la morte. Dal suo eccesso di vitalità, risulta che ha parte più considerabile nell'organismo intero, e diviene fomite che esercita la massima influenza sullo stato generale della vita (§. 347), mentre, fuori del tempo della gravidanza, ha molto meno importanza, e può anche essere estirpata senza che la vita dell' individuo sia compromessa (1). Così la sensibilità, che, in ogni altro tempo, è in essa assai ottusa, molto si sviluppa, siccome l' annunciano le sensazioni prodotte dai movimenti dell' embrione ed i dolori che accompagnano il parto. I nervi divengono più visibili che nello stato di riposo; acquistano anche maggior volume; ma non si può troppo credere che cresca il loro numero (2).

6.° Negli animali, la matrice somiglia maggiormente ad un intestino; fra le sue tonache mucosa e peritoneale esiste forte strato di fibre muscolari, massime longitudinali, che sopra di essa si estendono dalla vagina, e si diffondono a guisa di raggi sui suoi corni, mentre le fibre trasversali quasi non si vedono che nel collo. Queste fibre si muovono in maniera visibile, o per propria impulsione, od eccitandole in modo meccanico (3): anche il galvanismo vi determina un moto che tardi bensì si stabilisce, ma dura gran pezzo (4). La matrice della donna, all'incontro, ha struttura più particolare; consiste in tessuto denso, spugnoso, abbondante di vasi e suscettibile di turgescenza, nel quale non si scorgono che deboli vestigi di fibre muscolari, i quali non divengono più sensibili che nella gravidanza. Queste fibre, sulla cui esistenza molto si disputò (5) prima

(1) *Voigtel*, *Handbuch der pathologischen Anatomie*, *t. III*, *p.* 495.
(2) *Tiedemann*, *Tabulae nervorum uteri*, *p.* 10. — *Burns*, *loc. cit.*, *p.* 92.
(3) *Haller*, *Elem. physiol.*, *t. VIII*, *tav. II*, *p.* 59.
(4) *Wagner*, *Comment. de foeminarum in graviditate mutationibus*, *p.* 179.
(5) *Haller*, *loc. cit.*, *p.* 61-66.

e dopo Haller, non somigliano a quelle dei muscoli che riconoscono lo imperio della volontà; sono scolorite, sottili, sode, intrecciate in modo irregolare, poco distinte dalla sostanza spugnosa, con cui si confondono per transizioni insensibili: non le si scorgono perfettamente che dopo aver lasciata macerare la matrice per ventiquattro ore in dissoluzione di salnitro (1); la loro natura irritabile viene provata dalla stessa chimica; giacchè Schwilgue estrasse dalla matrice quantità considerabile di fibrina. In quanto alla loro situazione, di cui Calza specialmente fece studio particolare (2), se ne trova uno strato esterno fra la tonaca peritoneale ed il tessuto turgescibile; questo strato è composto di fibre longitudinali, che si estendono dalla faccia anteriore del collo sino al fondo, donde si ripiegano sulla faccia posteriore; di fibre trasversali, che vanno da un legamento rotondo all'altro, passando per sopra gli ovidutti ed il fondo dell'utero; di fibre spirali, che circondano l'inserzione degli ovidutti, indi di fibre trasversali, che vanno dall'inserzione di un ovidutto a quella dell'altro, sulla faccia posteriore; finalmente di fibre arcuate, che si estendono dalla regione del ligamento rotondo verso dentro ed inferiormente, e si ripiegano poi da abbasso insù; nel collo, trovansi fibre anulari, poscia fibre longitudinali, e più innanzi fibre trasversali. Lo strato interno, compreso fra il tessuto turgescibile e la membrana mucosa, è più sottile; si compone di fibre anulari, che circondano l'orificio degli ovidutti e si anastomizzano insieme sulle faccie anteriore e posteriore; poi di fibre longitudinali, che salgono dal collo sino agli orificii degli ovidutti, e di fibre anulari che circondano il collo.

7.° Per quanto riguarda l'attività plastica della matrice, la mestruazione cessa subito che principia la gravidanza. Vi sono casi eccezionali, nei quali, massime nelle donne pletoriche od abituate a copiose evacuazioni sanguigne, i mestrui continuano a scorrere senza che ne patisca la sanità (3); il sangue viene allora dal collo della matrice e dalla vagina, ed i seni non si gonfiano nei primi mesi. Baudelocque, Chambon e Petiot videro anche donne divenire feconde senza mai avere avuti i loro mestrui, e non averli che nella gravidanza; d' altro canto, è solito che cessi la mestruazione durante la gravidanza estra-uterina.

Mentre quest'organo compie le funzioni di fomite incubatore, la sua attività è più diretta verso il di dentro, ed invece del sangue mestruale

(1) *Wrisberg, Commentationes, p.* 307.
(2) *Reil, Archiv, t. VII, p.* 341.
(3) *Haller, loc. cit.,, p.* 143.

cui faceva essa scorrere di fuori, la sua membrana mucosa, l'azione vascolare della quale si trova portata sino ad un grado vicino alla flemmasia, separa, sì liquido albuminoso, che prende la forma di membrana nidulante (§. 344, 11.°), che muco densissimo.

8.° Lo sviluppo sembra partire dal mezzo della sostanza turgescibile, e di quivi estendersi di fuori e di dentro. Il fondo della matrice è il sito nel quale maggiormente dapprima si manifesta, e donde si propaga poco a poco inferiormente. La parete posteriore si distende più che l'anteriore. Il collo è la parte che cede per ultima; si accorcia per l'ampliazione che acquista la sua cavità; ma le numerose sue cripte separano muco denso, quasi gelatinoso, il quale, prima bianco turchiniccio, finisce col divenire rossigno, ed ostruisce l'orificio, siccome farebbe un turacciolo. Cotesto muco sembra attirar l'acqua a guisa della massa nidiforme dei batraci; giacchè, al dire di Hunter, si gonfia immergendovelo. Valentin (1) assegna al turacciolo cui costituisce, un pollice circa di lunghezza; secondo Wagner (2), una distanza di due linee lo separa, sì dall'orificio esterno che dall'orificio interno della matrice, sicchè tocca appena o nemmeno affatto la membrana nidulante; lo stesso osservatore aggiunge che contiene filamenti, lunghi mezza linea e più, che somigliano a tubi pieni di sostanza semi-fluida. L'orificio esterno della matrice diviene più rotondato, attesochè il gonfiamento delle labbra scancella gli angoli della fenditura trasversale cui prima rappresentava.

9.° Rispetto alle parti che circondano la matrice, l'incremento del volume di quest'organo rende la tonaca peritoneale insufficiente: quindi l'utero spiega i suoi ligamenti larghi, tra le cui lamine s'insinua, e che fa servire a coprirlo. Tale fenomeno non può avvenire senza metamorfosi considerabile, poichè fa prima d'uopo che le due lamine perdano le loro aderenze reciproche, e che poscia divengano aderenti alla superficie della matrice.

10.° Siccome la matrice si sviluppa massime superiormente, i legamenti rotondi corrispondono non più alla sua sommità, ma alla sua parte inferiore; non possono che accrescere la sua inclinazione all'innanzi e favorire la sua applicazione alle pareti addominali, tanto meglio che non sono più situati sui lati, come nello stato ordinario, lo sviluppo maggiore della faccia anteriore della matrice avendoli riportati più innanzi. Nei carnivori e nei rosicchianti (§. 121, 4.°), cotesti legamenti sono fissati

(1) *Handbuch der Entwickelungsgeschichte des Menschen*, *p.* 79.
(2) *Meckel, Archiv fuer Anatomie*, 1830, *p.* 98.

precisamente nel sito in cui i corni della matrice, ripieni del prodotto della concezione, sembrano avere maggior bisogno di sostegno. D'altronde, nella gestazione, sono gonfii e rossi; le loro arterie traboccano di sangue e sono più allungate; le loro fibre longitudinali, prima bianche, hanno colore rosso.

11.° Siccome i legamenti larghi si spiegano e servono a coprire la matrice, a misura che essa prende sviluppo, gli ovidutti si applicano in modo intimo alle sue parti laterali, in guisa che si estendono, non più in larghezza, ma in lunghezza, e non vi è libera che la loro parte inferiore; i loro orificii si trovano situati pure più abbasso, perchè specialmente il fondo dell'organo cresce. Per altro, cotesti canali sono più molli, più abbondanti di vasi, più ingorgati di sangue, e meno flessuosi; le loro frangie sono più fitte e più larghe.

12.° Lo sviluppo delle mammelle coincide con quello della matrice. Ma le parti molli della pelvi divengono più piene di succhi, per l'effetto della congestione; la regione pubica è più sviluppata; fa più elevamento che il cavo dello stomaco, tanto meglio che la donna incinta manda la parte superiore del corpo indietro, l'opposto di quanto si osserva nello stato ordinario (1). Nelle femmine dei Boschismani, il cuscino adiposo delle natiche si sviluppa principalmente nella gravidanza (2). Anche le cartilagini ed i ligamenti della pelvi divengono più molli e flessibili; trovasi pure la sinfisi pubica rammollita nei cheirotteri, mentre in qualunque altro tempo è solidamente fissata.

13.° La maggior parte degli organismi le cui uova comportano la incubazione fuori del corpo della madre, si trovano, innanzi l'epoca della seminazione, in istato analogo a quello delle femmine dei mammiferi, sotto il rapporto delle disposizioni meccaniche e della distensione del corpo durante l'incubazione. Infatti, la loro fecondità risulta generalmente maggiore, e, benchè le uova rimangano piccole sinchè stanno nel corpo della madre, non ne lo caricano meno colla loro moltitudine, e lo distendono quasi al segno di farlo scoppiare, locchè già basta per rendere l'incubazione interna impossibile. Nelle termiti, per esempio, l'addomine della femmina ingrossa talmente innanzi la produzione delle uova, che diventa duemila volte più voluminoso che il rimanente del corpo (3). Nel *drylus flavus*, le ovaie tumefatte ricalcano tanto gli altri visceri, che

(1) *Wigang, Die Geburt des Menschen, t. II, p.* 26.
(2) *Virey, Storia naturale del genere umano, t. I, p.* 241.
(3) *Smellie, Philosophie der Naturgeschichte, t. II, p.* 109.

si può appena scorgerli (1). (Le ovaie del *bopyrus squillarum* acquistano egualmente volume enorme: contengono parecchie centinaia di uova, ed il loro peso supera quello di tutto il rimanente del corpo (2)). In certi pesci, il *cyprinus bipunctatus*, per esempio, l'ovaia, innanzi la frega, ha un peso quasi eguale a quello del corpo (3).

In un *cyprinus bullerus* pesante quindici oncie, le ovaie pesavano allora oltre cinque oncie e mezza (4); la massa delle uova deposte da uno storione, fu trovata pesare oltre cento libbre. Da ciò risulta che gli altri visceri comportano forte compressione; quindi, nei pleuronetti, essendo la cavità addominale troppo stretta, le ovaie, tumefacendosi, si insinuano tra i muscoli della coda, le apofisi spinose inferiori delle vertebre caudali, ed i sostegni delle pinne anali (5). I rapporti dei visceri cangiano egualmente negli urodeli; siccome l'ovaia si porta maggiormente verso la parte inferiore, il corpo adiposo, che, in altri tempi, le sta sotto, si colloca sulla sua faccia interna: la stessa ovaia si ricurva alla sua estremità posteriore, perchè diviene più lunga, e siccome cresce anche in larghezza, si trova talmente compressa fra l' intestino e la parete del ventre, che la sua cavità, di rotonda che prima era, prende forma ovale, oltre che fa uscire l' intestino dalla sua solita posizione, e lo comprime (6).

II. Cangiamenti operati nel rimanente dell' organismo.

§. 347. I cangiamenti che avvengono nella matrice non possono a meno di esercitare influenza notabile sullo stato generale dell'organismo. Infatti, si manifestano, al principio della gravidanza, incomodi dovuti alla nuova direzione che prende l'attività vitale (§. 348), e, verso la fine, altri ne sopraggiungono cagionati dal peso del prodotto della concezione, non che dalla distensione della matrice, che prende lo spazio destinato agli altri organi (§. 350). Cotesti incomodi sono tanto più penosi, quanto è più delicata l'organizzazione, e la sensibilità maggiormente predomina. Quindi sono più notabili all'epoca della prima gravidanza, ed

(1) *Annali delle sc. nat.*, *t. II*, *p.* 443.
(2) *Giunta di Rathke.*
(3) *Bloch*, *Naturgeschichte der Fische*, *t. I*, *p.* 65.
(4) *Ivi*, *p.* 80.
(5) *Rathke*, *Beitraege zur Geschichte der Thierwelt*, *t. IV*, *p.* 11.
(6) *Ivi*, *t. I*, *p.* 26, 32.

offendono allora maggiormente la sensibilità, perchè le modificazioni incontrate dall'attività vitale sono cosa nuova e prima ignota. Ma siccome l'organismo femminino giunge al suo scopo ed adempie alla sua tendenza arrivando allo stato di gravidanza, così la sua vitalità in generale si trova accresciuta a quell'epoca, e la sua sanità per ciò appunto consolidata; diverse malattie, che state erano incurabili per anni, cessano da sè durante la gravidanza; tale stato consolida la complessione delle donne di temperamento delicato, ed in generale quelle che furono incinte e che fecero figliuoli, arrivano ad età più avanzata che quelle rimaste sterili. Vediamo pure esaltarsi l'attività vitale negli uccelli che covano; giacchè una lesione grave, per esempio, un' archibugiata sulla testa, non gli uccide subito (1).

I. La plasticità in generale ha più energia nel corso della gravidanza. La clorosi, le febbri intermittenti, le affezioni cutanee, sono frequentemente da essa dissipate, la tisi polmonare sospesa od alleviata, il rammollimento delle ossa scemato od arrestato nei suoi progressi.

1.° L'appetito cresce, e ben succede la digestione, prescindendo dagl' incomodi del primo e dell'ultimo periodo.

2.° L'ematosi è copiosa, anche prendendo pochi alimenti; si stabilisce uno stato di pletora, e si vedono donne magre acquistare una specie di pinguedine. Lo stesso sangue diviene più abbondante di parti solide, massime di fibrina, e si copre quasi sempre di cotenna infiammatoria, alla sua uscita dalle vene. Ignorasi per anco se lo scemamento della respirazione e la cessazione del flusso mestruale lo rendano più carico di carbonio, e se il corpo si sbarazzi dal superfluo dell'ultima sostanza facendola servire al nutrimento del fregolo. Il calore si trova accresciuto, il polso pieno, forte, piuttosto lento che celere, e più molle che duro. L'esaltazione dell'attività del sistema sanguigno passa facilmente i limiti della sanità, e cagiona allora battiti di cuore, con ansietà, afflusso del sangue verso la testa, palpitazione visibile delle arterie carotidi e temporali, vertigini, bisbigli di orecchie, alterazione della vista, flusso di sangue dal naso, ed altre emorragie.

3.° Le secrezioni prendono altro carattere. I bambini da poppa rifiutano spesso il seno della balia tostò ch'essa sia divenuta incinta. Una gatta che, spoppata da dodici anni, aveva contratto l'uso di succhiare le poppe sempre piene di una cagna molto pingue, cessò di farlo appena fu

(1) *Faber, Ueber das Leben der Voegel, p.* 158.

questa fecondata (1). Riesce meno comune, ed è fenomeno che sembra piuttosto riferirsi ad idiosincrasia, che la traspirazione cutanea prenda odore specifico, o la perspirazione polmonare divenga fetida, ch'esista policolia, con itterizia, vomiti biliosi e diarrea, che l'orina prenda colore rosso cupo e cagioni ardore nel passaggio, che eruzioni cutanee, macchie epatiche o macchie di rossore, si manifestino, massime nel volto, che sopraggiungono macchie nere sulla gola, od anco che l' intera pelle si colori in nero, siccome Camper, Bordeu e Valmont di Bomare ne osservarono casi (2), nei quali si può ammettere che vi fosse predominanza anormale di carbonio.

4.° La nutrizione acquista maggiore attività. Certe donne diventano pingui, non tanto durante come dopo la gravidanza. Si fanno coprire le vacche per renderle più grasse (3). Nella gestazione le foche sono più cariche di grasso. Gli uccelli dimagriscono durante l' incubazione. In generale, la plasticità perde del suo carattere di egoismo, imperocchè si dirige specialmente verso lo sviluppo dell'embrione. Nelle donne incinte che non hanno per anco terminata la loro cresciuta, essa si sospende o cessa affatto (4), del pari che un albero fruttifero non cresce sinchè maturano i suoi frutti, e non principia a mettere gemme pel seguente anno se non quando il seme si sviluppò al segno di poter germogliare nella terra. Donde avviene che la rigenerazione si trova limitata nella gravidanza, che allora le ferite, le ulceri, le fratture guariscono più difficilmente o più tardi, o non guariscono affatto ; e certo pure deriva che il sistema epidermico od il tessuto corneo si trova qualche volta offeso. Siccome, nella maggior parte degli uccelli che covano, le piume del ventre e del petto cadono (5), così pure i mammiferi perdono spesso le unghie, i peli ed i corni durante la gestazione (6). Non è raro che i denti, specialmente i molari, si cariano nelle donne incinte. Una donna veniva attaccata, nel secondo mese di ciascuna gravidanza, da infiammazione con suppurazione e carie alla falange unghiale di un dito, che cadeva dopo quattro o cinque settimane, dopo di che il sito si cicatrizzava : essa perdette in tal guisa, nelle sue quattro prime gravidanze, l'estremità del

(1) *Graaf, De mulierum org. generat. inservient.*, *p.* 93.
(2) *Diz. delle sc. mediche*, *t. XIX*, *p.* 373.
(3) *Caro, Zur Lehre von Schwangeschaft*, *t. I*, *p.* 22.
(4) *Pott, Comm. de corporis foemin. in gravid. mutationibus*, *p.* 7.
(5) *Faber, loc. cit.*, *p.* 189.
(6) *Reil, Archiv fuer die Physiologie*, *t. VII*, *p.* 457.

medio, dell' indice, dell'auricolare e del pollice della mano sinistra; e nelle tre seguenti, quella dell' indice, del dito mignolo e del pollice della mano destra (1). In una cerva addimesticata, che portava un corno, ma di cui la pelle di questa escrescenza persisteva, l'integumento del corno si diseccava durante la gestazione, sicchè tutti i peli cadevano, locchè avveniva egualmente allo stesso corno durante il lattare (2). Il *monoculus pulex* cangia pelle nell' incubazione, ma il *monoculus castor* interrompe allora la sua muta (3). I colubri non producono, ma covano le loro uova nell'ovidutto, quando s' impediscono di far pelle nuova, privandoli di acqua (4).

5.° La forza plastica prendendo la sua direzione principalmente verso la matrice, risente meno le impressioni esterne: le donne incinte vanno il più del tempo esenti dal tifo e dalle altre malattie contagiose. Ma gli ostetrici hanno più di una volta osservato che la sovrabbondanza delle acque amniotiche (5), le posizioni viziose del feto ed altre circostanze analoghe si mostravano alle volte epidemiche per certo corso di tempo nella maggiorità delle incinte, benchè non se ne potesse scoprire la causa nelle influenze generali esterne.

II. Cresce la sensibilità, sicchè la gravidanza fa talvolta cessare la cefalalgia cronica, l' isteria, l'epilessia, la malinconia, la manìa. Ma non è raro che una modificazione specifica di cotesta sensibilità si manifesti con istrane idiosincrasie, con antipatie, con disposizione più notabile al magnetismo animale, e via dicendo. Tale alterazione arriva alle volte sino alla manìa.

1.° Il morale della donna incinta non presenta che deboli indizii dello sviluppo che acquista negli animali la cui incubazione succede all'esterno. In generale, un sentimento di soddisfazione regna nell'animo delle incinte: il loro carattere diviene più serio, e l'amore che portano al loro frutto si esprime colla cura più ricercata che hanno del proprio corpo, coll'attenzione con cui scansano i pericoli. Le femmine degli animali sembrano pur essere più circospette e più difficili a prendersi durante la gestazione. Al principio della gravidanza, la donna ne fa un mistero, in cui pone la sua felicità; ma, più tardi, quando il suo stato

(1) *Stark, Archiv fuer die Geburtshuelfe, t. V, p.* 404.
(2) *Neujahrsgeschenk fuer Jagdliebhaber,* 1800, *p.* 9.
(3) *Jurine, Storia dei monocoli, p.* 117.
(4) *Bollettino delle sc. med., t. I, p.* 27.
(5) *Wigand, Die Geburt des Menschen, t. I, p.* 158.

diventa visibile, ne dimostra certo orgoglio, che per nulla disdice al pudore. Essa ama maggiormente il padre del suo figliuolo, o concepisce per lui amore, se prima non ne aveva; ma, per certa singolare idiosincrasia, le succede pur talvolta di prenderlo in avversione e non sentire più che ripugnanza per le persone da essa sino allora amate. D'altronde, è poco disposta al moto ed a tutto ciò che esige sforzi corporali; ama il riposo ed il sonno più che per lo passato. Camminando, manda alquanto la parte superiore del corpo indietro, per fare equilibrio al ventre che si sviluppa all' innanzi.

2.° Nella incubazione esterna, eseguita per azioni volontarie, massime negli uccelli, la cura delle uova diventa sì forte affezione che la madre non pensa che a covare, dimentica di cercarsi il nutrimento, dimagrisce, non lascia il suo nido che all'avvicinarsi del massimo pericolo, e qualche volta segue nella cattività le sue uova tolte da un rapitore. Contemplando le sue azioni, siamo sorpresi dell'assurdità delle opinioni, secondo le quali gli uccelli non covano che per rinfrescarsi la pelle col contatto delle uova, mentre chiaro risulta che, riscaldandosi queste, il prolungarsi dell' incubazione non potrebbe che vieppiù accrescere il calore. L'afflusso del sangue verso gl' integumenti del basso ventre, che permette alla tendenza di entrare in esercizio, e mediante il quale, per connessione organica, cotesta tendenza si risveglia e si spegne, non è dunque che un mezzo di esecuzione; l' immersione nell'acqua fredda e gli alimenti rinfrescanti scemano l' istinto, mentre un nutrimento eccitante ed il calore esterno lo rendono più attivo; si determinano anche i capponi a covare, strappando loro le penne del ventre, e pungendoli con ortiche. I cefalopodi non dedicano meno cure alle loro uova, le quali per altro si schiudono nell'acqua, senza avere nessuna connessione col corpo materno. L' intimità dei legami che uniscono la vita della madre alla esistenza delle sue uova, quand' anche la prima non possa agire in modo organico su di esse, ci viene provata dall'esempio della ragna-lupa, la quale perde tutta la sua vivacità quando le si toglie il suo sacco da uova; restituito che le sia, essa lo prende, e si affretta a trasportarlo, per attaccarselo di nuovo al corpo (1). Negli uccelli poligami, il maschio partecipa all' incubazione, in quanto almeno protegge il nido e porta nutrimento alla femmina; qualche volta si posa sul nido quando lo lascia l'ultima, e si hanno anche esempi di maschi che continuarono

(1) *Smellie, loc. cit., t. II, p.* 8.

a covare dopo la morte della loro femmina (1). Negli uccelli monogami, i due sessi covano alternativamente ; sembra che il maschio scelga specialmente il mezzo del giorno e della notte, mentre la femmina preferisce la mattina e la sera (2). Le parti denudate nel basso ventre esistono in ambi i sessi, e soli i maschi ne offrono nel genere *phalaropus* (3). Fu anche osservato, ma a titolo di eccezione soltanto, che maschi poligini prendevano certo numero di uova per covarle ; per solito, si mostrano indifferenti verso le uova, od anche le infrangono, perchè l'incubazione impedisce i loro piaceri ; motivo per cui la pollanca, per esempio, cerca un sito separato per covare, e si lascia piuttosto morire di fame che abbandonare il suo nido.

ARTICOLO II.

Cangiamenti relativi al tempo.

§. 348. La gravidanza della donna si divide in tre periodi, i quali, benchè abbiano ciascuno carattere differente, in quanto ai fenomeni essenziali, passano non pertanto dall'uno all'altro per gradazioni insensibili, e di cui non si può determinare che approssimativamente la durata, attesochè l'atto della generazione, siccome la stessa intera vita, non è che uno sviluppo continuo, nel quale si cercherebbe inutilmente un tipo fisso ed invariabile, e che non si presta a nessun calcolo rigoroso.

I. Principio dell'incubazione.

I. Il primo periodo comprende dieci settimane, od il primo quarto della gravidanza. Nella sua durata, le due estremità dell'apparecchio genitale, che furono gli attori principali nella fecondazione, possedono ancora eccesso di vitalità, la quale, poco a poco, si concentra nell'organo intermedio, la matrice.

1.° Le ovaie, la cui tumefazione e pletora erano giunte al sommo loro grado all'epoca della rottura di una vescichetta, uno o due giorni circa dopo la fecondazione (§. 299, 6.°) continuano a ricevere maggiore quantità di sangue per tutto il tempo necessario alla loro cicatrizzazione

(1) *Kuhn, in Der Naturforscher, t. XVII, p.* 224.
(2) *Faber, loc. cit., p.* 191.
(3) *Loc. cit., p.* 138.

(§. 300, 2.°), ed anche alcuni giorni pur dopo, vale a dire per circa tre settimane. Uno od alcuni giorni dopo la fecondazione, gli ovidutti principiano ad entrare in turgescenza (§. 328); poi ricevono l'uovo, l'avvolgono di liquido albuminoso, cui separano in copia, e lo conducono verso la matrice, nella quale lo depongono ad un dipresso nella terza settimana (§. 329, 2.°), dopo di che la loro vitalità rientra nei suoi limiti ordinarii.

2.° Se possiamo paragonare l'ovaia fecondata ad organo offeso in modo specifico da principio contagioso, la sfera esterna dell'apparecchio genitale dev' essere considerata come la parte che riceve immediatamente l'impressione di quel principio e che per prima entra con esso in contatto. Infatti, vi si osserva tuttavia turgescenza nelle quattro prime settimane; le gran labbra, e specialmente le ninfe, sono piene, grosse, rosse, ingorgate di sangue e calde; la vulva è aperta, la vagina più molle, più ampia e più calda di prima.

3.° La matrice entra in turgescenza per tempissimo, e prima che l'uovo sia giunto nel suo interno (1). Nei primi quindici giorni si sviluppa la membrana nidulante, la quale, nel corso della terza settimana ad un di presso, riceve l'uovo rivoltandosi sopra sè stessa. Dalla sesta all'ottava settimana la parte arrovesciata possede maggiore vitalità, mentre la porzione esterna già principia a perdere della sua. Verso la nona settimana circa si forma la placenta, alla cui comparsa la membrana caduca s' indebolisce e riceve meno liquidi. La matrice si distende allora in ogni verso, ed acquista finalmente la lunghezza di quasi cinque pollici, sulla larghezza di quasi tre. Le faccie interne delle sue pareti, che sino allora erano curve soltanto, divengono concave, sicchè la sua cavità s' ingrandisce e si fa rotonda.

4.° Così sviluppandosi, la matrice discende sempre più nella piccola pelvi, sicchè nella decima settimana si trova più abbasso situata. Quindi la regione epigastrica è più piana che prima ed anche quasi infossata; la vagina più corta ed alle volte fornita di crespe trasversali, l'orificio della matrice più ravvicinato alla vulva. Cotesta discesa è chiaramente il resultato della congestione e della turgescenza, poichè pure avviene, benchè in minor grado, non solo durante la mestruazione (§. 164, 1.°), ma anche verso la sera, quando la donna si occupò in lavori penosi nella giornata (2). Per altro il meccanismo per cui essa succede non è ancora

(1) *Ruysch*, *Thes. anatom.*, *thes. VI*, §. 5, 32. — *Harvey*, *loc. cit.*, *p.* 307. — *Wolstein*, *Ueber das Paaren der Menschen*, *t. III*, *p.* 85.

(2) *Haller*, *Elem. physiol.*, *t. VII*, *P. II*, *p.* 53.

tanto noto ; giacchè la maggior superficie che il fondo della matrice presenta ai visceri (1) non basta per ispiegare il fenomeno.

5.° La porzione della matrice che fa elevamento nell' interno della vagina è più calda e men facile a rimuoversi del solito ; si stenta maggiormente a farla cangiare di situazione ed a sollevarla, perchè la turgescenza dei vasi ed il gonfiamento dell'utero la rendono meno mobile nello spazio, divenuto più stretto, cui occupa. Introducendo il dito nella scanalatura che separa il collo dalla vagina, si sente una parte del corpo della matrice, verso la fine di quel periodo, perchè l'organo si è già alquanto esteso in larghezza ; anche il collo è già alquanto più corto, ed allargato nella sua parte superiore, in guisa che principia a non farvi più che una cavità comune col corpo. Le labbra dell'apertura si rigonfiano alquanto e prendono l'apparenza di cercini; sono pure rammollite alla loro superficie. Verso la fine del periodo, il labbro posteriore maggiormente si sviluppa, sicchè la sua lunghezza diventa eguale a quella dell'anteriore, che sino allora l'aveva superata. La fenditura trasversale si converte, massime nella prima gravidanza, in piccola apertura ad orlo circolare e liscio, mentre dopo ripetute gravidanze, riesce alquanto più grande e tubercolosa nel suo circuito. D'altronde, la matrice si trova chiusa pel muco gelatiniforme che si separa assai per tempo nel suo collo.

6.° I seni divengono alquanto più saglienti, più pieni e renitenti ; i capezzoli si allungano ; le areole prendono colore più scuro, rosso sucido o bruno ; i vasi sanguigni che vi si recano traboccano di sangue ; i linfatici si sviluppano pure alquanto, e le glandole ascellari si gonfiano qualche volta. In pari tempo, i seni divengono più sensibili, e certe donne comportano tensione, pugnimenti e titillamenti.

II. La formazione di un frutto è sino a certo punto una scissione della vita in due vite individuali. Durante il primo periodo, nel corso del quale il nuovo individuo si distacca dall'organismo che lo produsse, ed una vita indipendente principia a stabilirsi dentro un'altra, la vita della madre deve comportare una scossa che ridonda sino nei suoi più reconditi ripostigli ; dev'essere commossa come per l'azione di potenza estranea. Quindi, indipendentemente dalle sensazioni che accompagnano la stessa fecondazione (§. 297), avvengono sintomi simpatici che dipendono da perversione della sensibilità, e che, per conseguenza, si annunciano non solo con fenomeni variabilissimi in ragione all' individualità,

(1) *Burns, The anatomy of the gravid uterus, p.* 15.

ma anche con gran versatilità senza causa apparente nello stesso individuo. Questi fenomeni spesso mancano; sono almeno poco sensibili nelle donne dotate di buona sanità e di costituzione normale; quando acquistano certa intensità, si ravvicinano allo stato morboso, e già suppongono la sensibilità uscita dalla sua solita situazione. Collocansi tra essi l'agitazione, il fastidio, il mal umore, la versatilità del carattere, la suscettibilità, i capricci, la malinconia, la propensione alle sincopi, le vertigini, i mali di capo, i dolori di denti, l'agitazione nel sonno, gli sbadigli, l'abbattimento e la perdita dello splendore degli occhi, il ristringimento delle pupille, i bisbigli di orecchie, la durezza dell'udito. Qualche volta si osservano le più singolari idiosincrasie rispetto ai sensi dell'odorato e del gusto. Certe donne sentono ripugnanza pegli odori che amavano maggiormente, ricercano quelli che non potevano soffrire, e sono talmente offese da altri che erano loro stati sino allora indifferenti, che vanno in deliquio. Alcune hanno disgusto per alimenti che solleticavano la loro sensualità, e specialmente, giusta l'osservazione di Osiander (1), per quelli che presero poco tempo prima della fecondazione, che si trovavano tuttavia allora nel loro stomaco; oppure si invogliano di cose che le avevano sempre ributtate, come aringhe, acquavite od altre simili; o finalmente mangiano deliziosamente sostanze incapaci di nutrirle e ributtanti, siccome calcina, gesso, torba, ceraspagna, carbone, fuliggine, cenere, pannilini, seta, cuoio, capelli, ragni, lucertole, ed altre cose simili, e queste sostanze loro giovano quasi sempre, mentre, non potendole avere, soffrono accidenti nervosi, ansietà, spasmi, sincopi (2). Se questi fenomeni che confinano coll'isteria, sono assai rari, il disgusto, le nausee ed i vomiti sono, all'incontro, accidenti comunissimi, che principiano per lo più otto giorni dopo la fecondazione, avvengono specialmente la mattina, e cessano o diminuiscono verso la fine del primo periodo. Secondo Roose (3), dipendono da afflusso più considerabile del sangue verso lo stomaco, circostanza in cui appoggio d'Outrepont fa valere la nota utilità dei salassi e delle sanguisughe. I vomiti non consistono quasi mai che in succo gastrico chiaro e limpido; spesso le bevande favorite, per esempio, il caffè, determinano di frequente le voglie di vomitare, mentre lo stomaco sopporta benissimo alimenti meno ricercati, pane asciutto, patate, ed altri cibi simili. Qualche volta si manifesta sete, calore lungo

(1) *Wagner, Comment. de foeminarum in graviditate mutationibus, p.* 50.
(2) *Wogel, in Rust, Magazin fuer die gesammte Heilkunde, t. XII, p.* 23.
(3) *Neue Zeitschrift fuer Geburtskunde, t. IV, p.* 287.

l'esofago, o flusso di saliva densa, o rutti acidi e nidorosi. In certi casi, la tiroide si gonfia, o cangia il suono della voce. Frequentemente il colorito perde la sua freschezza, le gote si scolorano o si coprono di rossore circoscritto, le palpebre appassiscono, si abbassano e prendono colore giallastro o turchiniccio; alle volte salgono vampe di calore al viso, al collo ed al petto, che divengono allora rossi. Spesso, nella seconda metà di questo periodo, la pressione che la matrice esercita sulla vescica, internandosi nella piccola pelvi e sviluppandosi specialmente per la sua faccia anteriore, determina frequenti voglie di orinare, che si fanno principalmente sentire la mattina all'uscire dal letto, perchè la rettitudine del corpo accresce allora la pressione, od anco la determina e la rende talvolta dolorosa. Vedonsi donne nelle quali l'orina cangia aspetto e diviene limpida come l'acqua, o citrina, con nebbia bianchiccia o torbida e densa, con sedimento polveroso.

II. Mezzo dell' incubazione.

§. 349. Il secondo periodo della gravidanza si estende ad un di presso dall' undecima alla trentesima settimana, o dalla metà del terzo mese lunare sino alla fine dell'ottavo: si caratterizza pei progressi sempre crescenti della formazione che avviene nell' interno; l'esaltazione della vitalità si concentra sulla matrice, e la donna non soffre quasi più incomodi, sì perchè gli accidenti simpatici cui avevano determinati gli effetti della prima impressione prodotta dalla nuova formazione si dissiparono, come perchè i cangiamenti meccanici che cagionano i fastidii del periodo seguente non sono per anco giunti al segno di poter produrre tanto incomodo. Le parti essenziali dell'uovo e dell'embrione sono formate, e lo sviluppo, che progredisce senza fermarsi, prende un carattere che si ravvicina maggiormente a quello di semplice e tranquilla nutrizione. La placenta acquista allora il sommo suo grado di sviluppo, ed il frutto, come tale, giunto essendo al punto culminante della sua vita, lungi dal portare pregiudizio a quella della madre, agisce all'opposto in modo favorevole su di essa, siccome dimostrammo precedentemente (§. 347). Potremmo dire essere questo il periodo della gravidanza pura, il frutto essendo allora mero frutto, e nulla più. Quindi la maggior parte delle donne si trovano perfettamente bene a questa epoca della gestazione, e più di una ch'era prima dimagrita, ritorna pingue. L'ampliazione della matrice diviene sempre più uniforme: quest'organo continua sempre a svilupparsi inferiormente; il suo collo diviene poco a poco più molle,

più lasso, più spugnoso; la sua cavità s'ingrandisce e si confonde viemaggiormente colla cavità comune, sicchè la porzione sagliente nella vagina si raccorcia giornalmente; la sua lunghezza non è più che di nove linee al sesto mese, di sei al settimo, e di quattro soltanto all'ottavo; in pari tempo la parte superiore della vagina si dilata alquanto. L'orificio esterno della matrice diviene sempre più rotondo, e rappresenta una fossetta infundibuliforme. A misura che l'organo cresce in grossezza e larghezza, è costretto ad uscire dalla piccola pelvi e penetrare nella grande, sicchè il suo collo ingrandito finisce col posare sullo stretto della piccola. Cotesta ascensione, durante la quale la matrice si colloca più obbliquamente e per traverso, col suo fondo rivolto insù, all' innanzi ed a destra, allunga la vagina, ne cancella le pieghe trasversali, fa risalire poco a poco il muso di tinca, e vieppiù distende il basso ventre per dinanzi. Verso la fine del terzo mese, la matrice è lunga quattro pollici e nove linee, e tre pollici e nove linee larga, ed il suo fondo sta immediatamente sulla sinfisi pubica. A quattro mesi la sua lunghezza è di circa cinque pollici e nove linee, la larghezza quattro pollici e nove linee, e supera di un pollice l'arco del pube. A sei mesi, è lunga nove pollici, larga sei e nove linee, ed arriva all'ombilico, le cui pieghe inferiori scompariscono. A sette mesi, la sua lunghezza è di nove pollici e sei linee, e la larghezza di sei pollici e nove linee; ascende sopra l' ombilico, allora divenuto affatto piatto. Ad otto mesi, è lunga dieci pollici e sei linee, e sette larga, e la sua sommità corrisponde tra l'ombilico ed il cavo dello stomaco. Verso la fine del quinto mese l' embrione principia a farsi sentire, coi suoi movimenti. Al settimo mese, si sente la sua testa, che sta sull'orificio della matrice, ed all'ottavo, si possono già distinguere parecchie delle sue parti attraverso le pareti distese del basso ventre. A questa epoca la vita sembra ritirarsi dalle parti genitali esterne; le gran labbra perdono la loro turgescenza ed il loro calore, la vagina non separa molto muco, ma la sua parte superiore rimane calda e molle, come pure le labbra del muso di tinca. I seni continuano a svilupparsi, e finiscono col lasciare uscire, quando si comprimono, alquanta serosità analoga al siero di latte.

III. Fine dell' incubazione.

§. 350. Nel terzo periodo od ultimo quarto della gravidanza, la madre ed il frutto si preparano a separarsi uno dall'altra. Il feto va alla indipendenza, la vitalità dei suoi organi embrionali si affievoliscono poco

a poco, lo spazio che lo racchiude diventa per esso troppo ristretto, e la sua vita individuale cagiona a quella della madre un fastidio che si annuncia coll'alterazione dei lineamenti nelle ultime settimane. La distensione della matrice, allora al sommo punto giunta, determina incomodi diversi, e siccome quest'organo fa i preparativi per l'atto del parto, la esaltazione vitale di cui divien sede si propaga pure alla sfera esterna degli organi genitali (1).

I. Esaminiamo prima ciò che avviene negli organi della generazione.

1.° Al nono mese, la matrice, la quale non cessò un solo istante di svilupparsi, e che perciò appunto continuò sempre a salire, arriva sino alla regione del cavo dello stomaco, cui appiana, od anco fa prominente, mentre il suo orificio è molto elevato nella pelvi, dove lo si trova molto all' indietro, e per lo più alquanto a sinistra, in pari tempo che la vagina divenne lunghissima. Al decimo mese, la matrice, quanto mai distesa, è lunga dodici pollici, e nove larga, e forma una cavità ovoide, attesochè il suo collo non costituisce più parte distinta, ed anzi finisce col non essere indicato che da un risalto sottile, molle e rigonfiato.

2.° In tale stato, la matrice discende, in modo che il suo fondo si ritrova tra l'ombilico ed il cavo dello stomaco, come nell'ottavo mese, ma che il suo orificio sta situato ancora più basso che nella decima settimana: la regione epigastrica si appiana di nuovo, cresce tuttavia la tumefazione del basso ventre, la vagina si raccorcia e si piega per traverso. Il segmento di sfera inferiore della matrice s' insinua nel distretto della piccola pelvi, e siccome le sue pareti sono divenute più molli ed alquanto più sottili, permettono di sentire la testa del feto, siccome pure l'estremità del dito giunge sino all'uovo attraverso l'orificio, il quale non si apre che a quell'epoca nelle primipare, ma di cui l'apertura avvenne più presto nelle donne che già ebbero parecchie gravidanze.

3.° L'abbassamento della matrice dipende in parte da cause meccaniche; giacchè il collo rammollito e disteso non può più sostenere il peso considerabilmente cresciuto dell'organo, e l'assottigliamento delle pareti del segmento inferiore dell'ultimo fa che si abbassino in certo modo su di esse stesse. Ma, d'altro lato, l'attività vitale sembra pur contribuire a cotesta depressione; imperocchè non si osserva allora, come nel primo mese, congestione sanguigna verso la sfera esterna degli organi genitali: la vagina è dilatata, calda e molle, separa molte mucosità, e le

(1) *Madama Boivin ed A. Dugès, Trattato pratico delle malattie dell'utero, t. I, p.* 33.

labbra, sì grandi che piccole, sono gonfie, ingorgate di sangue, calde e rosse.

4.° I seni continuano sempre a tumefarsi, e divengono anche talvolta dolorosi. I vasi lattiferi scorrono sotto le dita, siccome filamenti, ed esce di quando in quando liquido lattescente, o da sè, o per la pressione od il succhiamento.

II. Gli effetti meccanici della distensione dell'utero, che si manifestano specialmente a quell'epoca, non consistono per lo più che in incomodi passeggieri, e non avviene alterazione propriamente detta nella sanità, sì perchè la distensione succede in modo lento e progressivo, come perchè l' intera organizzazione della donna si trova ordinata relativamente. D'altronde, a più docilità (§. 197, 1.°), la donna unisce anco maggiore pazienza (§. 198, 3.°), cui i soliti incomodi della mestruazione le danno frequenti occasioni di esercitare, e che può tanto meglio qui svilupparsi in quanto che la tendenza predominante nel sesso femminino (§. 157, 241) si trova soddisfatta nella gravidanza.

1.° Le parti del corpo della donna avendo più mollezza e flessibilità (§. 185), cedono senza stento alla pressione esercitata dalla matrice; le pareti dell'addomine si lasciano facilmente distendere al segno di non aver più che appena tre linee di grossezza (1), e le vene dilatate si scorgono attraverso il loro tessuto, siccome tanti cordoni di sucido colore. La è cosa molto rara che l'anello dell'ombilico s' ingrandisca, e così produca ernia ombilicale.

2.° Il basso-ventre avendo più capacità (§. 158), e manco volume gli organi digestivi (§. 177, 1.°), gli ultimi sono, ferma la proporzione, meno alterati nelle loro funzioni. Il fegato è ricalcato dal basso insù, e lo stomaco riportato verso il diaframma, locchè fa che acquisti direzione più orizzontale, e che la sua grande incurvatura si porti all'innanzi (2). Ne risulta quindi alquanto incomodo dopo i pasti, ed alle volte anche vomiti; ma gl' inconvenienti sarebbero ben altrimenti gravi, se gl' ipocondrii e la regione epigastrica avessero meno mollezza ed estensibilità (§. 178, 11.°). Il fascio intestinale viene rigettato sui lati ed indietro, ed il colon trasversale obbligato a portarsi insù; la pressione esercitata sopra il colon ed il retto cagiona frequentemente la costipazione; ma l'energia muscolare meno considerabile dell' intestino (§. 177, 2.°) rende già la donna più soggetta che l'uomo a cotesto accidente, il quale ha

(1) *Schlegel, Sylloge operum minorum praestantiorum ad artem obstetriciam spectantium, t. II, p.* 267.

(2) *Ivi, t. II, p.* 59.

d'altronde meno gravi conseguenze in essa, perchè le pareti del ventre cedono maggiormente, e con più forza agiscono i vasi linfatici.

3.° L'ampiezza della pelvi (§. 161), la piccolezza della vescica e la scarsezza della secrezione animale (§. 181), fanno sì che la vescica meno soffra dalla pressione: la donna incinta solo comporta più frequenti voglie di orinare, ma è di rado presa da ritenzione di orina.

4.° L'ampliazione della matrice ricalca il diaframma insù e gl' impedisce di abbassarsi; ma siccome questo muscolo è primordialmente situato più alto e meno attivo nella donna (§. 178, 5.°), siccome inoltre la mobilità maggiore delle coste (§. 178, 1.°, 3.°) e dello sterno (§. 178, 4.°, 9.°) permette alla respirazione di meglio effettuarsi per la dilatazione orizzontale del petto (§. 178, 13.°); siccome infine la matrice non comprime veramente che la parte anteriore del diaframma, e la parte posteriore del petto, nella quale i polmoni si trovano quindi ricalcati, ha più ampiezza nella donna, così la respirazione comporta proporzionalmente poco fastidio. D'altronde, quando pure divenisse più debole, più corta, e per conseguenza più frequente, la donna poco ne soffrirebbe, perchè il bisogno della respirazione si mostra, in generale, meno imperioso in essa (§. 178, 8.°).

5.° La pressione sui tronchi venosi della pelvi cagiona spesso varici alle gambe e mali di reni, più di rado, e solo quando esiste predisposizione speciale, emorroidi. La compressione dei plessi linfatici determina pure alle volte gonfiamento edematoso dei membri inferiori o delle gran labbra. La pressione sulla vena cava inferiore porta, in certe donne, irregolarità della circolazione, il gonfiamento delle vene del collo, battiti di cuore, l'ansietà e l'insonnia; ma la dilatabilità maggiore dei vasi (§. 180, 1.°), e l'abitudine delle variazioni della circolazione (§. 180, 2.°), scemano gl' inconvenienti che risultar potrebbero da cotesti diversi effetti. D'altronde, la matrice distesa dal prodotto della concezione riesce talmente molle, che cede a qualunque alquanto forte pressione, per ingrandirsi nei punti dove incontra meno resistenza, e, infatti, si scorgono su di essa traccie che vi lasciano i tronchi vascolari, sicchè in generale questi non devono comportare tanta compressione da sua parte. Secondo Mawfell (1), il polso si trova accelerato negli ultimi due mesi della gravidanza, e si annoverano allora più di cento pulsazioni al minuto.

6.° I movimenti delle incinte sono più difficili; la pressione che la matrice esercita in esse, sui plessi nervosi della pelvi, determina dolore,

(1) *Froriep, Notizen, t. XXXIX, p.* 58.

sensazione d' intormentimento e di formicolamento nelle coscie, che si muovono a stento. Siccome la donna possede, in generale, meno forza muscolare, e non è organizzata pei grandi sviluppi di energia fisica (§. 190), coteste circostanze portano cangiamenti poco notabili nelle sue abitudini. La tumefazione del basso ventre fa acquistare un eccesso di peso alla parte anteriore del corpo, il quale, in cambio, è costretto a piegarsi all' indietro; ma la situazione delle cavità cotiloidi (§. 191, 2.°, 11.°) e la forza dei muscoli lombari (191, II), gli permettono di prendere tale disposizione.

CAPITOLO II.

Rapporti dell'uovo sottoposto all' incubazione.

§. 351. Passando ai rapporti fra l'essere che eseguisce la incubazione e l'uovo, dobbiamo prima esaminare quali sono quelli dell'ultimo coll'embrione in generale.

ARTICOLO I.

Rapporti tra l'uovo e l'embrione.

1.° L'uovo contiene la sostanza della quale si forma l'embrione, e che gli serve di base. Esiste dunque anteriormente all'ultimo, siccome nel tubercolo, nel bulbo e nella gemma, gl'involucri sono egualmente ciò che preesiste. L'embrione risulta il prodotto dello sviluppo progressivo dell'uovo, di cui fa primordialmente parte, benchè dobbiamo considerarlo, sino a certo punto, quale escrescenza o pullulazione di quest'uovo. La sua esistenza ha dunque per condizione quella dell'uovo, ed esso dipende dall'ultimo, il quale si trova indipendente. Donde pur deriva che l'uovo umano continua tuttavia a crescere sino a certo punto quando morì l'embrione, massime nel corso del primo periodo. Così, a cagion di esempio, si trovano embrioni non più di due linee lunghi in uova lunghe un pollice (1), ed in un caso in cui l'embrione era stato espulso nel terzo mese, l'uovo continuò a sussistere e crescere sino al sesto (2).

2.° Ma poco a poco l'embrione acquista maggiore indipendenza,

(1) *Meckel, Beitraege, t. I, fasc. I, p.* 61.
(2) *Lobstein, Ueber die Ernaehrung des Foetus, p.* 41.

sinchè finalmente abbandona l'uovo, come involucro che lascia per entrare in contatto col mondo estrinseco. Da ciò, l'uovo sembra tanto più grosso, ferma la proporzione, quanto è più giovine l'embrione, e tanto più piccolo quanto questo si ravvicina maggiormente al termine della sua maturità. Possiamo dunque dire che si equilibrano tra loro nel quinto mese della gravidanza, mentre la preponderanza appartiene all'uovo innanzi quell'epoca e poscia all'embrione (1). Secondo Wrisberg (2), il peso dell'embrione sta a quello dell'uovo : : 1 : 4,4 a quattro mesi; : : 1 : 1,4 a cinque; : : 1 : 0,25 a nove; e : : 1 : 0,18 o 0,12 a dieci.

3.° Quanto più si trova una specie elevata nella scala degli esseri organizzati, tanto più anche sono intime le connessioni ed energiche le reazioni, in essa, tra l'uovo e l'embrione. Nei vegetali, l'embrione si forma del liquido che separò la membrana interna del seme, e non ha mai connessioni realmente organiche con le membrane: quindi il pericarpio può svilupparsi in modo compiuto senza contenere seme. Negli animali, all'opposto, una parte dello stesso uovo, la membrana proligera, si converte in embrione, separandosi dall'embriotrofo e dalla membrana avvolgente: questo embrione non solo produce organi che s'internano nell'uovo, ma eziandio attira parti situate fuori di esso, e le converte in suoi propri organi, sinchè finalmente lascia, come *caput mortuum*, ciò che non potè far entrare nella sfera della sua propria individualità. Di tutti gli animali, i mammiferi sono quelli nei quali esiste il più intimo legame tra l'embrione e l'uovo, attesochè in essi, i vasi del primo si uniscono con la membrana testacea medesima e la passano da banda a banda. Sotto tale rapporto ancora, l'uomo ha la preminenza, stante lo sviluppo considerabile della sua placenta. Qui esiste conflitto vitale, e l'uovo non giunge mai all'ultimo termine del suo sviluppo, del suo volume e della sua durata di esistenza, quando non si formò in esso embrione, e quando questo embrione fu colpito di morte.

4.° In quanto al volume dell'uovo covato fuori del corpo della madre, esso corrisponde principalmente a quello che acquista l'embrione, massime il tronco dell'ultimo, sicchè non è sempre proporzionato alla statura della madre. Così, per esempio, l'*uria troile* non è che diciassette a diciotto pollici lungo, benchè il suo uovo sia quasi tanto grosso quanto quello della pollanca. Il pazzo di Bassano è lungo tre piedi, ed il suo uovo uguaglia appena in volume quello della *procellaria glacialis*, la cui

(1) *Soemmering, Icones embryonum humanorum, p.* 3.
(2) *Commentationes*, §. 20.

lunghezza è di diciannove pollici (1). L'uovo della gallina di montagna pareggia appena in volume quello della gallina comune. La beccaccia e la quaglia fanno uova proporzionalmente assai grosse. L'uovo dell'allegatore, del coccodrillo, la cui lunghezza arriva a venti o venticinque piedi, non supera quello dell'oca, secondo Cochrane. Allorquando le uova sono voluminose, il numero di quelle cui ad un tempo la madre cova è per lo più poco considerabile.

ARTICOLO II.

Rapporto tra l'uovo e l'organismo incubatore.

§. 352. Relazioni simili a quelle ora da noi esaminate (§. 351, 3.°) generalmente avvengono nei rapporti dell'uovo con l'essere che opera l'incubazione, sicchè risalendo la scala animale, la connessione diviene sempre vieppiù intima.

1.° Allorchè l'uovo viene covato lungi dal corpo della madre, in mezzo estraneo, esiste pure bensì certo conflitto, ma meno determinato, e la reazione massime dell'uovo riesce affatto insensibile in moltissimi casi. La connessione diventa già più intima quando le uova sono covate dal corpo della madre. Ma dove pure gli embrioni si sviluppano o nell'ovicanale, o nei prolungamenti degli ovidutti (§. 338, 4.°, 5.°), non esiste per anco vera connessione organica. Così l'ovidutto non merita il nome di matrice quand'anche, come nelle salamandre, le uova lo distendano in cavità sacchiforme. Qui l'incubazione non risulta da influenza specifica della vita materna, ed il corpo della madre non serve realmente che di sito protettore. Infatti, non iscorgiamo connessione organica; le uova del monocolo sono libere nella pelle degli ovidutti prolungati in sacchi, e quelle delle salamandre e degli squali lo sono egualmente entro i liquidi della membrana nidulante situata nell'ovicanale. Quest'ultima aderisce qualche volta all'ovicanale, ma in modo puramente accidentale, e sempre senza l'intermedio di vasi. Così Swammerdam (2) vide, nella *paludina vivipara*, filamenti ch'erano formati dall'intonaco delle uova, e Trevirano (3) del pari osservò questi filamenti inseriti ora in un punto, ora nell'altro, ma sempre dipendenti dal solo guscio; il liquido viscoso

(1) *Faber, loc. cit., p.* 172.
(2) *Bibel der Natur, p.* 175.
(3) *Zeitschrift fuer Physiologie, t. I, p.* 39.

che l'ovicanale separa nelle razze, e che circonda le uova, produce pure simili filamenti; non si può dunque pensar qui alla menoma analogia col cordone ombilicale; se l'uovo della vipera si schiude nell'ovicanale, la membrana testacea si rompe all'epoca in cui l'embrione già in sè assorbì il sacco vitellino, mentre la vescichetta cloacale ancora sussiste; questa si applica alla parete dell'ovicanale; ma si giunge di leggieri a separarnela, siccome anche l'ovicanale, d'altronde abbondantissimo di vasi sanguigni, non offre ingrossamento notabile in quel sito, sicchè nulla esiste da potersi paragonare alla placenta (1). Jurine vide i piccini del *monoculus quadricornis* compiutamente svilupparsi dalle uova, quando anche fosse la madre morta, od il sacco stato da essa separato (2). Non avveniva lo stesso fenomeno nei *monoculus castor* (3) e *staphylinus* (4), nei quali lo sviluppo delle uova pareva dipendere dalla vita della madre, sebbene non crescano nel sacco, e si possa anche distaccare senza inconveniente questo sacco due giorni innanzi l'uscita dei piccini, sicchè qui il rapporto rimane tuttavia molto incerto. Nel *blennius viviparus*, in cui, per oltre la metà dell' incubazione, l'embrione, dopo avere perforato le membrane dell'uovo, si trova entro liquido albuminoso, che distende l'organo genitale al segno di farlo scoppiare, esso perisce alcune ore dopo la morte della madre, giusta le osservazioni di Rathke, sebbene non abbia connessioni organiche con essa. La stessa cosa avviene, secondo quell'osservatore, pegli embrioni dei singnati, degli amfipodi e degli isopodi, che sono covati in cavità incubatoria speciale. Ciò che prova che l' incubazione nell'ovidutto non differisce essenzialmente da quella fuori del corpo, si è che, nello stesso genere, per esempio, nelle sanguisughe e negli squali, vi sono specie che fanno uova ed altre che fanno piccoli vivi; è che lo stesso animale, come l'anguilla o la vipera, riesce ora oviparo ed ora viviparo, secondo che fredda o calda è la stagione. Si hanno pure esempi di galline che covarono le uova nell'ovidutto (5), sebbene Geoffroy-Sant' Ilario non sia riuscito a determinare tale fenomeno colla legatura dell'ovidutto, attesochè la membrana proligera principiava bensì a svilupparsi nei primi giorni, ma non continuava a farlo (6).

(1) *Dutrochet, Mem. per servire alla storia anatomica e fisiologica dei vegetali ed animali, t. II, p.* 240.

(2) *Storia dei monocoli, p.* 17.

(3) *Ivi, p.* 66.

(4) *Ivi, p.* 80.

(5) *Muller, de respiratione foetus, p.* 172.

(6) *Bollett. delle sc. med., t. I, p.* 26.

2.° I mammiferi sono i soli animali nei quali si stabilisca connessione organica intima e conflitto specifico tra l'uovo ed il corpo della madre, per via della matrice, che deve essere considerata siccome il rappresentante della vita materna. L'uovo avendo pure, in essi, relazioni più strette coll'embrione (§. 351, 3.°), risulta da codeste due circostanze che qui il conflitto tra la madre e l'embrione riesce più sensibile e più sviluppato. Giusta le osservazioni di Baer, la circolazione degli embrioni non per anco giunti a maturità cessa con quella della madre; tale funzione non sembra poter sussistere dopo questa se non negli embrioni vicini al termine di loro maturità. L'uovo corrisponde alla matrice, e talmente vi dipende che, nella scrofa e nella cagna, per esempio, sta nicchiato in una cellula da quest'organo formata e cui esattissimamente riempie. La turgescenza dell'uovo, che risulta dal liquore amniotico, ed il ristringimento della matrice intorno ad esso, stabiliscono tra di loro intimissima applicazione, che risulta l'espressione ed il mezzo di stretta reazione reciproca. La grossezza delle pareti della matrice sta in ragione diretta al grado di vitalità e d' incremento che acquista nella gestazione; ora, siccome quest'organo è molto più considerabile nella donna che nelle femmine dei mammiferi, siccome la placenta acquista pure molto maggiore sviluppo nella specie umana, così deve egualmente qui esistere, tra la madre e l'embrione, conflitto vivo assai più gagliardo che in alcuno degli animali che si propagano per uova.

3.° Ma qui troviamo certa analogia colle forme più inferiori della generazione. Infatti, il rapporto tra la vita dell'embrione e quella della madre somiglia a quello che esiste tra un parassito e l'organismo su cui vive: ambidue sono individui che tendono ad acquistare o conservare esistenza indipendente (§. 353), ma entrambi pure non fanno che un o sotto certo punto di vista, entrano in conflitto uno coll'altro, e sono un dall'altro indipendenti (§. 354-360). Ora questo genere equivoco di relazione mutua non è mai tanto manifesto quanto nella generazione per scissione ed in quella per germogli. Finchè l'animale sta per dividersi, si deve considerarlo come in istato di gestazione: nella scissione longitudinale (§. 23) dei polipi, allorchè l'apertura per cui penetrano gli alimenti si divide, le due metà laterali cessano poco a poco di contrarsi insieme, e principiano a muoversi alternativamente. (1). Nella scissione trasversale in cui i due corpi sono opposti uno all'altro (§. 24, 4.°), gl' infusorii si muovono ora innanzi, ora indietro, secondo che il moto viene determinato dalla madre

(1) *Gruithuisen, Beitraege zur Eautognosie, p.* 308.

o dall'animaluccio (1). Nella riproduzione per gemmazione dei polipi (§. 28), le cavità del corpo, o le vie alimentarie, del tronco materno e del rampollo si continuano immediatamente una con l'altra, in modo che la cavità del rampollo e la parte superiore della cavità della madre somigliano a due stomachi che si continuano colla parte inferiore della cavità materna, come un intestino comune, nome con cui qui indicheremo questa parte, stante la sua cortezza. Allorchè la madre prese bastante nutrimento, questo passa dall' intestino nello stomaco del piccino, il quale non tiene altro mezzo di nutrirsi sino al momento in cui acquistò abbastanza sviluppo per poter procurarsi da sè gli alimenti. Ma acquistate che abbia l'ultimo braccia perfette, egli cerca di nutrirsi solo; esso e la madre si sforzano talvolta di strapparsi la stessa preda, senza tuttavia ferirsi nè uccidersi, e quanto cadauno di essi giunge a prendere, per attività volontaria, profitta al tutto per attività involontaria. Quando entrambi prendono in pari tempo nutrimento, questo penetra nell' intestino, ov'è diretto, e poi ritorna sì nello stomaco del piccino che in quello della madre. Se il solo piccolo inghiotte una preda, esso ne nutrisce la madre, siccome si può convincersene allorchè il nutrimento è colorito in rosso od in nero; nutre persino gli altri piccini o suoi fratelli. Hanow pretende anzi avere veduto un tenero polipo, il quale non poteva vincere un animaletto da esso staggito, dirigerlo verso le braccia della madre, la quale glielo fece entrare nell'apertura del canale alimentario.

Così troviamo, negli ultimi gradini della vita, un prototipo assai manifesto del rapporto fra indipendenza e conflitto, che non acquista il pieno ed intero suo sviluppo che al sommo scalino della vita, ma presenta quivi maggiore complicazione. Come fra due organi regna ora rapporto di simpatia ed ora rapporto di antagonismo, così pure l'attività vitale sembra oscillare tra la madre ed il frutto, ora spargendosi in modo uniforme su entrambi, ora raccogliendosi in preferenza sopra un di essi a danno dell'altro. Per solito le fratture non guariscono nelle donne durante la gravidanza; ma alle volte pur succede la rigenerazione, ed il frutto allora soffre. Così, a cagion di esempio, Paris (2) osservò che, durante la consolidazione di una frattura, una gallina faceva uova senza guscio, che quindi la calce veniva usata non più alla formazione dell'uovo fecondato, ma alla restaurazione delle ossa della madre. Se la donna incinta si nutre malamente, conviene pure attendersi che la nutrizione non faccia grandi

(1) *Gruithuisen, Beitraege zur Eautognosie, p.* 313.
(2) *Transaction of the Linnean society, t. X, p.* 311.

progressi nel suo frutto. Si propose di sottoporre le donne di stretta pelvi a vitto poco sostanzioso ed all'uso frequente dei salassi e dei purganti, affine di scemare il volume del feto e rendere più facile il parto; ma non è sicuro il poter ottenere sempre tale resultato: giacchè spessissimo l'attività plastica si concentra a tal segno nella matrice, che il frutto riceve alimentazione sufficiente, mentre dimagra la madre.

I. Indipendenza.

§. 353. L'embrione vien dato, in quanto alla sua essenza, dall'idea della specie, che vuole realizzarsi più o meno compiutamente per esso (§. 230, 3.°): la madre non è che il mezzo di giungere a tale resultato; essa non agisce sull'embrione che colla sua vitalità in generale, e colla sua sostanza plastica, cui questo poi modifica giusta il proprio tipo. Così pure l'organismo materno esiste per sè stesso, e seguita la sua meta particolare, attesochè non può rinunciare alla sua individualità. Ecco perchè vediamo sì spesso, tra lo stato della madre e quello dell'embrione, contrasti che dipendono dall'essere uno o l'altra esseri speciali ed *indipendenti*. Non è raro che una madre inferma, attaccata dalla rogna, dalla sifilide, dal marasmo, partorisca figliuoli sanissimi ed osservabili per la loro pinguedine; nè men di frequente avviene che figliuoli piccoli, magri e miseri, provengano da madri sane e specialmente grasse, perchè qui la nutrizione, divenuta, per così dire, esuberante, si diresse particolarmente verso il corpo della madre (§. 302). I principii contagiosi agiscono ora sulla madre sola, ed ora soltanto sul frutto (1). Una donna che aveva sofferto coliche di *miserere*, partorì un bambino pieno di vita, benchè la sua matrice avesse fornito stillamento icoroso fetido, la placenta fosse verde e putrefatta, e non si sentissero pulsazioni nel cordone (2).

Frank (3) cita già casi di embrioni che vivevano tuttavia, nella matrice, parecchie ore ed anche due giorni dopo la morte della madre: osservazioni analoghe furono egualmente fatte in questi ultimi tempi (4).

Allorchè si toglie ad un ramo d'albero un anello di corteccia di circa nove linee di altezza, si accelera la maturazione dei frutti, perchè la formazione, la quale non può più esercitarsi nella periferia, si rivolge

(1) *Haller, Elem. physiol., t. VIII, p.* 247.

(2) *System einer vollstaendigen medicinischen Polizei, t. I, p.* 575-578.

(3) *Diz. delle sc. med., t. XVII, p.* 442. — *Neue Zeitschrift fuer Geburtskunde, t. IV, p.* 58.

(4) *Hufeland, Journal der praktischen Heilkunde, ottobre,* 1817, *p.* 114.

totalmente verso il centro. Ma, in circostanze sì contrarie all'ordine naturale delle cose, cotesta formazione soffre, rispetto alla intensità; giacchè quasi tutt'i frutti sono meno saporiti, talvolta anche non si sviluppano i semi, ed i rami periscono poi (1).

II. Conflitto.

A. *Azione del frutto sulla madre.*

§. 354. Rispetto alla influenza generale che l'embrione esercita sulla madre, esso occupa l'attività plastica dell'ultima, obbligandola a portarsi al di fuori, a spiegarsi in formazioni, e ad esercitarsi in modo conforme al suo scopo; nello stesso tempo determina eccitazione favorevole all'attività vitale (§. 157, 347). Ma, d'altro canto pure, esso diviene causa di disordine, perchè la sua individualità agisce come potenza estranea sulla vita materna (§. 348, II), e perchè in ragione alla distensione cui determina ed ai movimenti che eseguisce, provoca effetti analoghi a quelli che risulterebbero dalla presenza di un corpo venuto dal di fuori (§. 350, II).

1.° L'embrione esercita influenza materiale sottraendo sostanza nutritiva. Ma l'organismo della donna si trova in tal modo costituito (§. 179), che la sua vita non ne riceve alcun danno; non avvi pericolo che per le donne delicate, le cui gravidanze sono troppo frequenti e ravvicinate; ancora pure questo pericolo dipende piuttosto allora dall'esaurimento delle forze che dalla sottrazione dei materiali della nutrizione. L'albero nutre le uova che il cinips seminò nella sua corteccia, e non perisce se non quando ve ne sono troppe. Gli uccelli ci dimostrano come la sostanza nutritiva cangi direzione nella formazione delle uova, poichè, giusta l'osservazione di Vauquelin (2), gli escrementi di quelli che partoriscono non contengono più la calce che vi s'incontra in altri momenti.

2.° Egli è chiaro che la vita dell'embrione esercita influenza dinamica generale su quella della madre. Allorchè l'embrione muore, la madre vien presa da gran freddo, che parte ordinariamente dall'addomine. dove lo risente anche talvolta in ristretta estensione; essa comporta nel basso ventre, la sensazione di corpo estraneo e pesante, il quale, allorchè si rivolge nel letto, cade dall'altra banda, quale massa; il suo volto

(1) *Lancry, nel Bollettino della soc. filom., t. I, p.* 16.
(2) *Bollett. della soc. filom., t. I, P. II, p.* 164.

diviene scolorito e cadaverico, le fattezze sono alterate, gli occhi pesti, i seni appassiti, e quando partorisce, la matrice è meno calda, meno tesa, più lenta a contrarsi. Questi fenomeni, i quali sono quando più e quando meno sensibili, avvengono quando pure la putrefazione non invase l'embrione, e non possono dipendere che dalla estinzione dell' influenza viva che esercitava l'ultimo sulla madre.

3.° Lo stato particolare della vita dell'embrione può egualmente determinare, nella vita materna, cangiamenti speciali che non corrispondono a veruna modificazione materiale apparente. Non è raro che una donna incinta di feto mostruoso comporti sensazioni particolari e maggiori incomodi, che non si potessero spiegare colla disposizione meccanica della mostruosità stessa.

Hohl osservò (1) che il colore del volto non cangia per solito nelle donne incinte di maschio, o che si manifestano soltanto macchiette brune sulla fronte ed intorno la bocca, e che la linea bianca conserva il suo colore o rappresenta una stretta fascetta gialla bruniccia, mentre, in quelle gravide di femmina, si osservano frequentemente macchie brune sul naso ed intorno la bocca, la linea bianca forma larga fascia bruna, e le macchie di rossore, le macchie epatiche e le alterazioni integumentarie indicate col nome di *segni*, divengono più apparenti; ma egli emette l' ipotesi che tale fenomeno dipenda dal fatto che le donne nelle quali predomina il sistema arterioso procreano maschi, invece che quelle il cui sistema venoso ha la predominanza, producono femmine (2).

Secondo Osiander (3), la donna incinta sta meglio quando il bambino che porta in seno è del suo medesimo sesso; solo soffre nausee più forti; un embrione maschio, all' incontro, disordina maggiormente la digestione; promuove e capricci ed antipatie più notabili, il soda, flatuosità, coliche, la costipazione, voglie di dormire più frequenti, mali di capo, strisce brune sul basso-ventre. Altri pretendono che le donne incinte di maschio vanno più soggette al vomito, hanno l'occhio più vivace, ed il polso del braccio destro più forte, mentre quelle incinte di femmina hanno scoli mucosi più copiosi per la vagina, sincopi più frequenti ed il polso del braccio sinistro più sviluppato (4). Presentate così in modo generale, tali asserzioni sono assolutamente inesatte; ma ciò che sta di

(1) *Die geburtshuelfliche Exploration, t. II, p.* 46.
(2) *Ivi, p.* 83.
(3) *Wagner, Comm. de foeminarum in graviditate mutationibus, p.* 153.
(4) *Caro, Zur Lehre von Schwangerschaft, t. II, p.* 85.

fatto si è che certe donne comportano sensazioni ed accidenti d'altra natura quando portano un maschio in seno, se non quando devono partorire una femmina; solo questa differenza non viene valutata da tutte le donne, e varia anche in ragione alla individualità. Così una donna cadeva in demenza ogni volta che concepiva un maschio, e ricuperava la sanità ogniqualvolta diveniva incinta di femmina (1). Citansene altre che erano afflitte da flusso emorroidale, da procidenza della matrice, e da altri simili incomodi, ogni volta che un infante del sesso mascolino si sviluppava nel loro seno.

Negli stessi uccelli, lo stato particolare dell'uovo e dell'embrione che racchiude, sembra produrre sulla madre impressione particolare, la quale non può consistere che in sensazioni. Gli uccelli si accorgono spesso che le loro uova sono disordinate, ed allora le abbandonano. Allorchè gli embrioni acquistarono certo sviluppo, le madri dimostrano maggior cura di prima per le loro uova, covano con più assiduità, ed all'avvicinarsi dell'uomo manifestano la loro inquietudine colle stesse gesticolazioni come quando i loro piccini sono già usciti.

B. *Azione del corpo incubatore sul frutto.*

I. AZIONE MATERIALE.

a. *Azione meccanica.*

§. 355. Il sito in cui succede l'incubazione procura dapprima all'uovo un *riparo* che lo garantisce da ogni impressione meccanica capace di pregiudicare in modo qualunque al suo sviluppo. Non solamente operando distruzione reale può una potenza meccanica uccidere l'uovo; giacchè basta la scossa che gli comunica per colpirlo di morte: le uova di ragno non si sviluppano altrimenti allorchè caddero dall'alto su corpo duro (2), e lo stesso avviene a quelle di gallina quando furono scosse aspramente. Ma s' ignora per anco se, in tale caso, la morte delle uova dipenda da laceratura, per la quale le parti si mescolano e confondano insieme, o derivi dalla circostanza che, siccome nella commozione cerebrale, una violenta scossa interna fa cessare immediatamente l'attività vitale.

(1) *Asklaepieion*, 1811, *p.* 181.

(2) *Herold, Untersuchungen ueber die Bildungsgeschichte der wirbellosen Thiere im Eye, t. I, p.* 6.

1.° Oltre che la maggior parte degli animali ovipari procurano riparo alle loro uova pel modo onde le collocano deponendole (§. 333), avvene alcuni nelle quali la madre le protegge con azioni volontarie, sebbene non le covi essa stessa. I maschi e le femmine delle seppie invigilano le loro uova mentre si sviluppano in seno alle acque; il polpo maschio gira intorno al pertugio di masso in cui sta la femmina, colle uova depostevi, e ne impedisce l'avvicinamento. Certi pesci restano egualmente vicino alle loro uova. Le femmine dei caimani si riuniscono in parecchie per deporre le loro uova nel medesimo sito, ed una di esse sta continuamente in sentinella nei dintorni (1). Alcuni ragni invigilano del pari sui loro sacchi da uova, dopo averli sospesi a qualche corpo solido. Il *bembex* agisce altrimenti per mettere al sicuro le sue uova; insegue i panorpi, gli uccide a colpi di aguglione, benchè non sieno nè per esso pericolosi nè proprii a servirgli di nutrimento, ma solo perchè sogliono deporre le proprie uova nel suo nido, locchè impedisce alle sue di svilupparsi (2).

2.° Cotesta tendenza è ancora più notabile allorchè l'incubazione avviene per l'applicazione del corpo della madre; giacchè questa sacrifica spesso la propria esistenza per la salvezza delle sue uova. Una ragna-lupa da Bonnet fatto cadere nell'imbuto di una formica leone, si lasciò portare col suo sacco da uova che la larva aveva staggito, ed il filo che la riteneva essendosi rotto, esso preferì farsi sotterrare nella sabbia col prezioso suo sacco piuttosto che abbandonarlo (3). Le femmine degli uccelli perdono la voce durante l'incubazione, talchè nessun loro grido può palesare ai loro nemici il sito del nido da esse celato. Alcune, come quella del gallo di montagna e della beccaccia si lasciano prendere sui loro nidi, benchè in qualunque altro tempo sieno ferocissime; altre, per esempio, quella della *sterna arctica*, attaccano gli uomini che loro si avvicinano, e li percuotono a colpi di ali. Ve ne sono, come quella della pavoncella, che volano mandando acute grida, dinanzi gli uomini e gli animali, per cercare di allontarli dai loro nidi, o che, come la *motacilla salicaria*, non soffrono alcun altro uccello in loro vicinanza. Una *muscicapa*, che ricevè perciò l'epiteto di *tyrannus*, difende il suo nido con gran coraggio, fosse pure contro un'aquila. La maggior parte degli uccelli gridano svolazzando con inquietudine intorno ai loro nidi all'avvicinarsi di alcuno.

(1) *Martius, Reise in Brasilien, t. II, p.* 532.
(2) *Latreille, negli Annali del Museo, t. XIV, p.* 412.
(3) *Smellie, Philosophie der Naturgeschichte, t. II, p.* 168.

Certi, come i *tringa maritima* ed *alpina*, si gettano in terra, trascinando le ali e la coda. Molti lasciano il loro nido per sempre, quando si accorgono che gli uomini lo scoprirono e toccarono le uova. Al menomo romore, la rondine di mare fugge dal suo nido. Le alche e le procellarie sono quasi affatto indifferenti per le loro uova (1). Al dire di Mackensie, quando l'eider d'Islanda principia a covare, abbandona il suo nido appena se ne avvicini un uomo, ma poi si lascia prendere in mano; questi uccelli si svelgono della peluria, e la lasciano intorno al loro uido, per coprirne le uova quando sono costretti ad allontanarsene; se vien tolta, altra se ne strappano, e quando non ne hanno più, i maschi danno la loro, sicchè un solo nido può procurare circa mezza libbra di lanuggine.

3.° Senza essere sollecitati ad azioni volontarie da alcuna tendenza, i mammiferi procurano alle loro uova il più sicuro riparo che mai loro dar possano, poichè un lavoro organico di cui non hanno la coscienza, le porta in essi nella matrice. Per altro cotesto riparo sempre non basta: azioni meccaniche esercitate da fuori sul corpo della madre, come colpi e pressioni, possono propagarsi all'embrione, e cagionargli contusioni, lussazioni o fratture, massime nell'ultimo periodo della gravidanza, allorchè si trova esso ricalcato verso gli ossi pelvici della madre. Così, una donna che aveva ricevuto un colpo sul basso ventre al sesto mese della sua gravidanza, partorì un infante, le cui ossa dell'antibraccio e della gamba erano state fratturate ed eransi riconsolidate ad angolo acuto.

b. *Azione chimica.*

§. 356. Le sostanze che agiscono sull'uovo durante l'incubazione, sono un liquido nutritivo e l'aria.

1.° L'affluenza di liquido nutritivo non accompagna dovunque la incubazione. Vi sono uova, quelle specialmente degli uccelli e della maggior parte degl'insetti, le quali, sin dal momento stesso della produzione, contengono nel loro embriotrofo tutto il nutrimento necessario al compiuto sviluppo dell'embrione; quelle non ricevono niente di liquido durante l'incubazione, sicchè non divengono nè più voluminose nè più pesanti. Allorchè la madre le circonda di nutrimento deponendole, lo fa solo per sovvenire al bisogno delle larve che devono nascere (§. 335).

Altre uova ricevono liquidi durante l'incubazione; quindi crescono il peso ed il volume loro.

(1) *Faber, loc. cit., p.* 155.

2.° Il liquido nutritizio varia in quanto alla sua natura.

Le uova delle piante e di molti animali assorbono acqua. I semi delle piante terrestri non germogliano nella terra sennon quando l'acqua trova accesso sino ad essi, allora si rigonfiano sensibilmente e divengono più succosi: gli altri germogliano nell'acqua pura. Del pari, le uova dei pesci e dei batraci si gonfiano nell'acqua, e ciò che prova che ne assorbono certa quantità, si è che, quando il liquido si trova leggermente colorito, lo stesso colore si fa presto scorgere nel loro interno. Neppure si sviluppano se non nell'acqua, e giammai in altri liquidi, come siero di latte, bianco d'uovo, orina. Le uova dei ragni si corrompono egualmente allorchè le s'impregnano di olio grasso o volatile, di alcoole o di etere (1). Siccome la maggior parte delle piante terrestri hanno d'uopo, oltre l'acqua, di un corpo solido, ma mobile, specialmente della terra vegetabile, ed un terreno o troppo asciutto o troppo umido, riesce egualmente improprio alla germogliazione dei loro semi, così pure le uova di certi animali, le lucertole ed i colubri, per esempio, non si schiudono che nella terra umida: all'aria libera od in secco suolo, appassiscono e muoiono in modo lento; troppa umidità le fa egualmente perire (2).

Altre uova traggono il loro nutrimento dai corpi organizzati nel cui interno furono deposte (§. 335, 2.°, 6.°). Così quelle dei cinips crescono nella corteccia di un ramo o nelle nervature di una foglia di rosaio, perchè il succo che cola dalla puntura fatta dalla loro madre, serve loro di alimento; imperocchè appassiscono, senza svilupparsi, quando il ramo o la foglia si rompe o si disecca. La stessa cosa avviene per l'uovo contenuto in galla vegetabile, od in tumore infiammatorio, nelle bestie cornute.

Finalmente, nei mammiferi, l'uovo riceve di continuo il suo nutrimento dal corpo della madre, e nell' incubazione esso cresce maggiormente; giacchè, al momento che giunge nell'organo destinato a fargliela comportare, si trova proporzionalmente più piccolo che in alcun animale oviparo qualunque.

3.° Siccome qui la madre nutre il suo uovo senza averne la coscienza, ed in modo puramente vegetabile, così il nutrimento giunge a questo uovo dalle parti che lo circondano, senza che faccia perciò mestieri di alcuna azione volontaria. Non vi sono che alcuni insetti nei quali la femmina sembri comunicare continuamente un liquido alle uova; almeno si

(1) *Herold, loc. cit., t. I, p.* 6.
(2) *Reil, Archiv, t. IX, p.* 84.

osserva, quando si tolgono le uova di formiche alle operaie incaricate di invigilarle, che presto si diseccano e si guastano.

§. 357. L'affluenza di certa quantità di aria è necessaria.

1.° Senza tale condizione l'uovo vegetabile non può svilupparsi. Semi tenuti nel vuoto, troppo profondamente sepolti in terra, posti in atmosfera di gas idrogeno, di gas azoto, di gas acido carbonico, o finalmente immersi in acqua bollita, coperta di olio o garantita dal contatto dell'aria (1), non germogliano. Vi sono certe sementi, come la segala ed il grano saraceno, che non vogliono essere coperte che da leggierissimo strato di terra, mentre altre, per esempio, il frumento, l'orzo, l'avena ed i legumi, possono essere maggiormente internate. I semi di alcune piante acquatiche, quando principiano a germogliare, sorgono dal suolo alla superficie dell'acqua, dove l'aria e la luce maggiormente sú di esse agiscono, e non si sviluppano quando rimangono in fondo.

Tra le uova degli animali, a nessuno riesce l'accesso dell'aria tanto necessario quanto a quelle degl' insetti e degli uccelli.

2.° Le uova d' insetti che tengonsi nei gas azoto, acido carbonico, idrogeno carbonato ed idrogeno solforato, non prendono alcuno sviluppo e si corrompono (2). Tra quelle che la madre depone a profondità diverse, le più vicine alla superficie sono pur quelle che si schiudono per prime. Le uova di ragni parimente non si sviluppano che nell'aria atmosferica: periscono nel gas azoto, nel gas idrogeno, nell'acido carbonico, ed anco nell'ossigeno (3).

3.° Reaumur e Viborg avevano già osservato che le uove degli uccelli non si sviluppavano senza aria; lo stesso avviene quando le si cacciano in gas irrespirabili (4), o quando le si coprono di cera e di altre sostanze simili (5). Dopo alcune osservazioni insufficienti, che sembrano stabilire l'opposto, Schwann (6) intraprese nuove ricerche su tale argomento, e verificò che le uova non si sviluppano altrimenti nel gas acido carbonico; che, nel gas idrogeno, nel gas azoto, e nel vuoto quasi compiuto, la formazione degli aloni, la separazione della membrana proligera, la sua scissione in due lamine, e la formazione dell'*area pel ucida*,

(1) *Gmelin, Handbuch der theoretischen Chemie, p.* 1651.

(2) *Sorg, Disquis. circa respirationem Insectorum, p.* 75.

(3) *Herold, loc. cit., t. I, p.* 5.

(4) *Bollettino delle sc. mediche, t. I, p.* 26.

(5) *Pfeil, Diss. de evolutione pulli in ovo incubati, p.* 12.

(6) *Dissertatio de necessitate aeris atmosphaerici ad evolutionem pulli in ovo, p.* 16.

in breve, i fenomeni dello sviluppo, avvengono come nell'aria atmosferica nelle prime quindici ore, ma non vanno più oltre; finalmente che l'embrione ed il sangue non si formano che in mezzo ad aria contenente gas ossigeno.

4.° L'incubazione che gli acefali fanno comportare alle loro uova nelle branchie, ed alcuni crostacei presso gli stimati del ventre, sembra annunciare la necessità dell'azione dell'aria su questi corpi.

5.° Home presume (1) che le uova dei pesci abbiano parimente d'uopo di aria per isvilupparsi, perchè le loro madri le depongono specialmente nell'acqua impregnata di aria, per esempio, vicino alle sorgenti, o nei siti poco profondi, siccome le vicinanze delle sponde, o finalmente su piante acquatiche che esalano ossigeno; crede egli che l'intonaco gelatinoso di coteste uova, assorbendo acqua, attiri pure ossigeno, e che a ciò devesi riferire l'organizzazione speciale degli squali vivipari, nei quali l'acqua penetra nell'ovicanale e gonfia la gelatina entro cui le uova si sviluppano, mentre negli squali ovipari, il guscio corneo delle uova presenta da ciascun lato due aperture per le quali l'acqua si può introdurre. Infatti, notasi che le uova dei pesci che vanno in fondo all'acqua non si sviluppano.

6.° Allorchè le uova dei batraci si sono gonfiate d'acqua, salgono dal suolo alla superficie, dove l'aria può su di esse agire. Nondimeno l'aria mista coll'acqua sembra loro bastare; imperocchè si sviluppano in vaso pieno di acqua ermeticamente chiuso, purchè tuttavia questo vaso sia grande, e contenga bastante liquido.

7.° Nei mammiferi, torna difficile che passi aria nella matrice attraverso il muco gelatinoso, siccome Home presumeva ciò avvenire nei marsupiali, fondandosi però unicamente sul non avere trovato alcun vestigio di placenta nella matrice di questi animali. Per altro Muller osservò che un novo di coniglia, quasi a termine, od un embrione spoglio dei suoi involucri, ed unito o no alla placenta, periva più presto sotto il recipiente della macchina pneumatica, o sotto l'olio, che nell'aria atmosferica (2).

2. AZIONE DINAMICA.

§. 358. Gli agenti che influiscono sull'incubazione sono o cosmici od organici.

(1) *Lectures*, *t. III*, *p.* 391.
(2) *De respiratione foetus*, *p.* 74-78.

I. Fra gli agenti cosmici o generali, il primo grado appartiene al calore. Pare che la temperatura debba essere più alta e più uniforme quando la sensibilità acquistò un alto grado di sviluppo; le uova degli animali di sangue caldo richiedono maggior calore che non quelle degli animali di sangue freddo; quelle degli uccelli terrestri più che quelle degli uccelli aquatici; quelle dei passeri più che non quelle dei rapaci.

1.° Il calore dell'aria, dell'acqua e del suolo fa nascere, senza niun concorso della madre, le uova di tutte le piante, di quasi tutti gli animali senza vertebre, e del maggior numero dei pesci e dei rettili. Un seme qualunque non richiede per germogliare che certo grado di calore. Le uova d'insetti che passano il verno sviluppansi al calore della primavera, od anche prima quando si tengano in un luogo riscaldato con mezzi artificiali.

2.° Abbiamo veduto come l'istinto materno procura alle uova, nel momento della seminazione (§. 333), un ricovero ove sono riparati dal freddo e dal soverchio calore; ma, in alcuni insetti, la sua influenza si estende ancora più oltre. Così le formiche operaie sembrano calcolare l'influenza delle circostanze esteriori sulla temperatura; giacchè portano le uova sotterra quando la stagione è fredda, le espongono al sole quando il calore comincia a farsi sentire, e le pongono all'ombra quando i raggi del sole sono troppo ardenti. Knight (1) osservò che un uccello, il quale avea formato il proprio nido in una stufa calda, non covava che durante la notte, allorchè la temperatura si abbassava a diciannove gradi del termometro di Reaumur; nella giornata, il calore della stufa bastava all'incubazione.

3.° Il calore del corpo materno esercita già qualche influenza sullo sviluppo delle uova delle api; giacchè la temperatura dell'arnia sembra dipendere principalmente dall'attività che spiegano le operaie.

4.° Negli uccelli, l'istinto e l'organizzazione ora concorrono insieme, ora a vicenda si suppliscono, onde operare l'incubazione col calore del corpo materno. Le lunghe zampe del fenicottero non permettendogli di coricarsi sul suo nido, come gli altri uccelli, esso costruisce una specie d'isola ondeggiante, sulla quale depone le proprie uova e stende quindi sè stesso, lasciando pendere nell'acqua le zampe. I palmipedi, le grosse penne dei quali permetterebbero difficilmente al calore di agire sulle uova, e il cui nido costrutto senz'arte non risente nemmeno abbastanza questo calore, perdono le penne del petto e del ventre verso l'epoca

(1) *Froriep, Notizen, t. XXXVI, p.* 154.

dell' incubazione, o se le strappano da sè stessi, dimodochè le uova entrano in contatto colla cute, e ciascuna di esse si ripone in una cavità per tal guisa formata fra le penne (1). Allorchè notabile è il numero delle uova, l'uccello che cova spesso le volta, e riporta quelle del fondo alla superficie, affinchè tutte possano uniformemente svilupparsi. Gli uccelli abbandonano talora il nido; ma per la maggior parte non lo fabbricano che nei primordii dell' incubazione, epoca in cui pare che le uova non sopporterebbero ancora un calore forte e sostenuto: d'altronde non l'abbandonano mai quando il tempo è freddo e piovoso. Così, per esempio, la *sterna caspia* non esce dal proprio nido che a mezzogiorno, quando i raggi del sole cadono sulle uova, mentre altri, come la gallina di montagna e la cigna, hanno l'attenzione di coprire primieramente queste con penne o con erba. Le uova dei palmipedi sono collocate in nidi meno caldi, e covate con minor cura; ma hanno una conchiglia più grossa, che le garantisce dal freddo. Le uova la cui conchiglia presenta maggior grossezza sono quelle degli uria, degli alqui, dei petrelli, e via dicendo, che, deposte sugli scogli della spiaggia del mare, e covate con pochissima attenzione, restano più di tutte le altre esposte al freddo. Del resto, l'albumina, nella sua qualità di cattivo conduttore del calore, è già attissima a mantenere una temperatura uniforme. Si può eziandio far isviluppare alcune uova di uccelli con una incubazione artificiale. Gli Egiziani hanno da lunga pezza l'abitudine di sommettere le uova di gallina all'incubazione, su della paglia, in forni particolari. Reaumur fe' sviluppare dei pulcini tanto in alcuni forni come nel letame caldo; altri servironsi di polvere di concia, di vasi di legno pieni di paglia sminuzzata e collocati sopra una lucerna, del vapore acqueo e via dicendo, avendo cura di mantenere abitualmente la temperatura da trenta a trentadue gradi, o soltanto da ventisette a trenta gradi Reaumur, secondo Pfeil. Gaspard però fa osservare che si richiede un calore meno forte nei primi giorni, che si deve innalzarlo soltanto gradatamente (2), e che, anche malgrado le maggiori cure, i pulcini che si ottengono sono spesso deboli e mal conformati (3), che, per conseguenza, riesce più facile all'istinto materno che non all'umana industria il trovare esattamente la temperatura necessaria. (I limiti già assegnati al calore dell' incubazione non

(1) *Faber, loc. cit., p.* 189.
(2) *Giornale di Magendie, t. V, p.* 310.
(3) *Ivi, p.* 319.

sono per niuna guisa assoluti. Io avea talmente presa l'abitudine di riconoscere colla mano, nella covatrice, una temperatura di trentun gradi, la quale sorpassando di poco quella dell'uomo, eccita un senso piacevole di calore, che poteva con tutta sicurezza, senza l'aiuto del termometro, determinare se doveasi accrescere o scemare il fuoco; ma ebbi molte galline buonissime covatrici, il nido delle quali mi dava la sensazione di un calore che pareva oltrepassare i trentadue gradi. La temperatura ascese talora per qualche tempo fino a trentacinque gradi nella covatrice, senza che le uova perissero, fuorchè quando toccavano immediatamente il metallo, nel qual caso la parte vicina al tuorlo comportava una decomposizione, e gli embrioni sempre morivano, qualunque fosse la loro distanza dalla regione alterata del tuorlo. Ad un calore di alcuni gradi sotto i ventotto, l'embrione corre ancora molto minor rischio di morire, ma sviluppasi con maggior lentezza. Viene quindi un grado meno alto di calore, in cui la vita si conserva, ma senza sviluppo. Dopo aver fatto covare alcune uova per cinque giorni, le lasciai ventiquattro ore all'aria libera, in luglio, con un tempo caldissimo, e in una stanza esposta al nord, le finestre della quale restavano la notte aperte: mai l'embrione vi perì, ed i battiti del cuore persisterono, ad intervalli di uno a cinque e più minuti; del resto, il solo cangiamento notabile consisteva in questo, che sembravami fosse il sangue meno rosso, e meno pieno il sistema vascolare. Non si può dubitare che embrioni più attempati e giunti ad una vita più indipendente non resistessero ancora di più. Nella seconda metà del mese di agosto, gli embrioni più giovani non sopravvissero ad un raffreddamento di ventiquattr' ore. Reaumur covò egli pure artificialmente alcune crisalidi d' insetti (*) (1)).

5.° Nei mammiferi, il calore della matrice (§. 346, 4.°) influisce senza dubbio, qual condizione essenziale, sullo sviluppo dell'embrione, come, in certi ofidiani e sauriani, basta un aumento del calore esterno per determinare lo svolgimento delle uova entro l'ovicanale. Autenrieth e Schutz trovarono una temperatura di trenta gradi di Reaumur nella cavità uterina di coniglie gravide.

II. La disposizione del luogo in cui si opera l' incubazione e le membrane che rivestono l'uovo non permettono ordinariamente alla luce

(*) *L' incubazione artificiale si usa altresì per far ischiudere le uova dei bachi da seta: si adopera generalmente a tale effetto il calore umano.*

(1) *Giunta di Baer.*

di agire su questo, nè in generale codesto agente sembra favorevole allo sviluppo. Le uova dei pesci e dei batraci soltanto sembrano fare eccezione a questo riguardo; ma, esaminando più da vicino, si vede essere il solo calore del sole, e non la sua luce, ciò che favorisce lo sviluppo. Edwards aveva attribuita qualche influenza alla luce; ma le sperienze di Dutrochet sorgono contro le sue asserzioni. Ad una temperatura di sei a dieci gradi, alcune uova di ranocchia svilupparonsi tanto nell' oscurità come alla luce, in dieci giorni; essendo l'aria alla temperatura di uno a cinque gradi, svilupparonsi in quindici giorni al sole, mentre, nell'oscurità, non se ne svilupparono che tre quarti, ed alla luce diffusa appena venne a schiudersi uno in cento, forse pel raffreddamento determinato dalla corrente aerea (1).

Per ciò che concerne le piante, il seme è sottratto dal pericarpio all' influenza della luce, che nuoce alla germinazione, e che principalmente arreca tanto maggior pregiudizio alla pianta, quanto questa è ancora più delicata (2).

III. Si osservò che un grado mediocre di elettricità accelerava la germinazione dei semi e lo sviluppo delle uova di batraci, ma che una elettricità forte faceva disseccare quelle dei ragni (3).

b. *Azione organica.*

§. 359. Nell'uomo e nei mammiferi l' influenza della vita materna sullo sviluppo dell'embrione è tanto facile a dimostrarsi in generale come in particolare, e già la si scorge colà eziandio ove non esiste alcuna connessione organica (§. 352, 1.°).

1.° Alcuni cangiamenti generali avvenuti nello stato della vita delle donne incinte, possono, allorchè sono subitanei e violenti, uccidere il frutto e determinare l'aborto. Tale è l'effetto, per esempio, dei notabili sforzi, delle afflizioni morali, della febbre, delle abbondanti evacuazioni intestinali, dei vomiti violenti e via dicendo. Dobbiamo presumere, in simile caso, che la matrice riceva soverchia o troppo piccola quantità di sangue; che si contragga con troppa forza sull'uovo, o che, floscia e rilassata, cessi di agire sopra di esso; che acquisti una temperatura o

(1) *Mem. per servire alla storia anat. e fisiol. dei vegetali e degli animali, t. II, p.* 263.

(2) *Gmelin, in Naturwissenschaftliche Abhandlungen, t. I, p.* 257.

(3) *Herold, loc. cit., t. I, p.* 6.

troppo alta o troppo bassa; che segreghi un liquido di natura alterata, o la sua secrezione siasi arrestata; in una parola, che sia turbata l'armonia della sua attività vitale insieme con quella dell'embrione. Per tal guisa alcune influenze sfavorevoli, agendo sull'attività vitale della madre, possono produrre nella matrice alcuni cangiamenti che divengono quindi altrettante cause morbifiche rapporto al frutto. Hausmann osservò che dopo una state straordinariamente umida, in regioni piane, nascevano molti majali colti da idrocefalo od altre anomalie, e cavalli ciechi che offrivano le tracce manifeste di una ottalmia sofferta nella matrice. Certe affezioni generali dell'organismo materno sembrano influir meno sulla matrice; così, per esempio, una febbre tifoide nuoce di rado allo sviluppo del frutto (1).

2.° Alcuni morbi contagiosi di natura specifica possono passare dalla madre al frutto. Wolstein assicura (2) che i vitelli nati da vacche che aveano sofferto il tifo durante la gestazione, vanno meno soggetti a questa malattia che non quelli le cui madri erano già state precedentemente colte dall'epidemia. Il vajuolo non si trasmette sempre (3) al frutto, ma ciò accade di frequente. Sembra che l'infezione non avvenga, per lo più, se non dopo la guarigione della madre (4), e che, quando si manifesta innanzi quest'epoca, determini ordinariamente un aborto (5). Unger (6) osservò un aborto in cui l'embrione venne al mondo attaccato da vajuolo in piena suppurazione; giudicando secondo il tempo, avea dovuto esser infettato nell'epoca in cui la suppurazione del vajuolo erasi effettuata nella madre. Talora la trasmissione al frutto sembra agire qual metastasi critica sulla madre: così Hausmann e Rathke osservarono che le vacche incinte sanavano più spesso dalla pomellata allorchè abortivano.

3.° Il corpo della madre non è talora che il conduttore di un principio contagioso, per cui non ha esso medesimo alcuna recettività. Ebel osservò, in una epidemia di vajuolo, una donna che, quindici giorni circa prima di sgravarsi, avea sofferti disagi e sentito agitarsi violentemente il feto; questi venne alla luce con bottoni di vajuolo in piena suppurazione,

(1) *Burns, The anatomy of the gravid uterus, p.* 61.

(2) *Ueber das Paaren der Menschen, p.* 116.

(3) *Philos. Trans., n.°* 493, *p.* 235. — *Ch. Roesch, Storia di una epidemia di vajuolo. (Ann. d'igiene pubblica,* 1837, *t. XVIII, p.* 120).

(4) *Philos. Trans.,* 1780, *p.* 128.

(5) *Ivi,* 1781, *p.* 372.

(6) *Medicinische Jahrbuecher des aesterreichischen Staates, t. XIV, p.* 543. — *P. Rayer, Trattato delle malattie della pelle, Parigi,* 1835, *t. I, p.* 537, *tav.* 6, *fig.* 10.

che si moltiplicarono ancora il secondo e terzo giorno dopo la nascita (1). Kessler e Watson (2) videro alcune donne, che aveano testè sofferto il vajuolo e che, nella loro gravidanza, erano state presso individui colti da questa affezione, dare alla luce figli che presentavano bottoni o cicatrici di vajuolo. Jenner fece la stessa osservazione.

4.° Ma la matrice deve altresì influire colla sola sua vitalità, e senza comunicar loro nulla di materiale, sugli organi embrionali che si trovano con essa in contatto; giacchè, in quella guisa che la calamita eccita nel ferro la virtù magnetica, od un corpo elettrizzato ne fa passare un altro allo stato elettrico, senzachè scorgiamo alcuna trasmissione di sostanza, così, nell'organismo, una parte vivente agisce sopra un'altra in guisa da destare e stimolare in essa la vita. Ecco perchè vediamo certi stati specifici della vita che non dipendono da una speciale sostanza, propagarsi, con tutti i caratteri loro proprii, dalla madre al suo frutto. Il caso non è raro in quanto concerne le febbri intermittenti: così una donna incinta fu colta da ostinata febbre terzana, con freddo estremamente forte e tinta itterica; essa guarì dopo il settimo mese della sua gravidanza, e mise al mondo un bambino a termine, attaccato dalla stessa malattia, offrente i medesimi sintomi; la febbre intermittente avea dunque persistito più a lungo in questo bambino, ovvero non ne era stato attaccato che all'epoca della guarigione della madre (3). Si osservò spesso che alcuni bambini, le madri dei quali aveano sofferto uno spavento troppo forte durante la gravidanza, erano colti da tremiti nelle membra, da epilessia o da idiotismo (4). Accade talora che si trovino in uno stato di rigidezza spasmodica gli embrioni che morirono in violenti convulsioni da cui le loro madri erano state attaccate (5). Wigand (6) osservò che, nei bambini, i quali nascono dopo uno spasmo prolungato della matrice, la lingua è ordinariamente grossa e fortemente attaccata al palato, in una parola, nello stato tetanico, e che tale stato cessa ad un tratto dopo alcuni minuti, ritornando allora molle la lingua, e ricadendo alla base della cavità orale. Una donna prese dell'oppio prima di sgravarsi; il suo figlio venne al mondo come

(1) *Grasmeyer, De conceptione, p.* 32.
(2) *Philos. Trans., n.°* 493, *p.* 235.
(3) *Asklaepieion*, 1811, *p.* 195.
(4) *Wierholt, Vorlesungen ueber die Entstehung der Missgeburten, p.* 28-37.
(5) *Ivi, p.* 40-52.
(6) *Die Geburt des Menschen, t. I, p.* 292.

colto da stupore, e cadde nelle convulsioni (1). Un'altra, alla quale i torbidi della guerra aveano cagionato forti inquietudini durante la gravidanza, e fatta passare più di una notte senza riposo, si sgravò di un maschio che tosto manifestò una agitazione straordinaria, e che, quantunque d'altronde fosse sanissimo, dormiva pochissimo durante la notte; tale stato cessò gradatamente dopo un anno (2).

5.° Si pretende aver osservato una specifica influenza degli uccelli, i quali covano sui piccoli che sviluppansi nelle uova, benchè qui sia resa impossibile ogni comunicazione materiale, tanto per l'epidermide e per le penne, come per la conchiglia calcare. Secondo Frisch (3), un uccello covato da una femmina di altra specie è inetto alla generazione quasi come un bastardo (§. 304, 5.°); e, giusta le osservazioni di Faber (4), l'anitro maschio covato da una gallina si accoppia più volontieri colle galline che non colle anitre femmine. Secondo Bechstein, una varietà di colombi dalle ali e dalla coda nere, i piccoli dei quali non differiscono mai dai loro genitori quanto al colore, acquista alcune penne rosse alla coda od alle ali quando la si fa covare da un' altra varietà picchiettata di rosso (5). Dobbiamo, o riguardare le asserzioni di questi ornitologi come contrarie alla verità, od ammettere che, durante l' incubazione, si eserciti un' influenza immateriale per cui la vita e la formazione del piccolo che sviluppa nell'uovo ricevano una particolar direzione.

§. 360. Si riguarda ragionevolmente come pochissimo verisimile che l' immaginazione materna influisca sulla formazione del frutto, e che le idee di cui la madre si occupò profondamente possano lasciare alcune tracce nell'organizzazione del feto (6). La credenza popolare non è qui di alcuna importanza, essendo unicamente fondata sulla inquietudine che hanno tutte le madri di conoscere se la misteriosa forza plastica, la quale agisce nel loro seno, seguirà un andamento regolare e produrrà un frutto, il quale corrisponda ai loro desiderii. Niuna donna adunque, per quanto sia coltivata la sua ragione, potrà, nella pratica, allontanare totalmente l' idea di un preteso potere esercitato dall'immaginazione. Ma

(1) *Mende*, *Handbuch der gerichtlichen Medicin*, *t. III*, *p.* 42.
(2) *Asklaepieion*, 1811, *p.* 187.
(3) *Der Naturforcher*, *t. VII*, *p.* 56.
(4) *Loc. cit.*, *p.* 200.
(5) *Gemeinnuetzige Naturgeschichte*, *t. II*, *tav.* 1031.
(6) *Is. Geoffroy St-Hilaire*, *Storia delle anomalie e di organizzazione nell'uomo e negli animali*, *Parigi*, 1836, *t. III*, *p.* 541.

la stessa fisiologia non cominciò che dalla fine dell'ultimo secolo a combattere questa credenza, e finora la vittoria ch'essa si attribuisce non è incontestata; giacchè sembra temerario il dichiarare una cosa impossibile finchè l'analogia non sorga assolutamente contro di essa. Se volessimo negare un fenomeno vitale per la sola ed unica ragione che ci riescirebbe impossibile l'affermare quali ne sieno le condizioni materiali, si dovrebbe altresì dichiarare essere impossibile che una qualità qualunque passi dall'avo al nipote, o che il figlio erediti le fattezze, la statura, la costituzione, le predisposizioni morbose, i talenti e le inclinazioni del padre (§. 306); e non sarebbe finalmente molto difficile il provare la impossibilità della generazione in generale, e il dimostrare che è un semplice effetto del caso quando ad un accoppiamento succede una nascita, essendo molto maggiore il numero delle copule che non producono questo resultato, che non quello delle copule le quali lo producono, vedendosi assai positivamente in molti vegetali ed animali, un nuovo individuo staccarsi dal corpo materno senzachè sia avvenuto alcun precedente accoppiamento.

Ammettere la possibilità che l'immaginazione materna influisca sulla formazione del frutto, implica due ipotesi; si deve supporre primieramente che ciò che esiste nell'idea possa ridursi a corpo, a materia, quindi che un tal fenomeno possa avvenire senza continuità dei vasi e dei nervi.

1.° Le idee producono nel corpo un cangiamento che loro corrisponde; esse aumentano certe secrezioni; accrescono l'afflusso del sangue verso tale o tal altro organo; determinano certi movimenti, e fanno nascere particolari sensazioni. Ecco ciò che c'insegna la quotidiana esperienza. La sola cosa che sia improbabile è questa, che esse dominino la forza plastica a segno di poter manifestarsi con particolarità persistenti di conformazione. Ma osserviamo primieramente che l'immaginazione si approssima di molto alla generazione, che le somiglia principalmente riguardo al potere creatore, e che perciò eziandio esercita la più potente influenza sugli organi genitali. Niun altro organo ha più immediate connessioni coll'idea dell'oggetto a cui si riferisce, dimodochè l'attivamento dell'organo può imprimere una direzione determinata all'immaginazione, e l'idea della funzione può mettere l'organo in esercizio (§. 246, 2.°). È principalmente notabile, come abbiamo detto (§. 299, 5.°), che un uccello, il quale ha per abitudine di non deporre le uova che una sola volta all'anno, dà due o tre volte delle uova, anche senza essere stato fecondato di nuovo, allorchè gli si toglie quello ch'esso depone nel

proprio nido, fenomeno di cui si profitta, in Islanda, per esempio, onde ottenere prodotti più abbondanti (1), e che prova manifestamente poter l'immaginazione ridurre a maturità delle uova che non giunsero ancora a questo termine. L'immaginazione delle donne incinte è interamente diretta sul loro frutto: non è soltanto il loro corpo quello che porta l'embrione, ma anche la loro anima è gravida del pensiero di questo medesimo embrione. Siccome tutta l'attività della loro vita non ha altra tendenza che la formazione del frutto, le affezioni prendono un carattere di determinazione riguardo a questa formazione, come, in un ferito, il pensiero concentra principalmente la propria azione sulla parte che si adopera per rigenerarsi; giacchè formazione e riproduzione si assomigliano quanto ai tratti essenziali (2). Se consideriamo inoltre che l'attività plastica non è che una forma particolare dell'attività vitale, che non differisce assolutamente dalle secrezioni e dai movimenti, determinati specificamente dall'immaginazione, che l'attività vitale dell'embrione consiste unicamente in formazione, che se le idee della madre agiscono sopra di essa, questa azione non può annunziarsi che con un modo di formazione il quale vi corrisponda, che finalmente, anche nell'adulto, può dall'influenza dell'immaginazione essere prodotta un'anomalia di conformazione, dobbiamo riconoscere che la prima ipotesi si accorda colla esperienza.

2.° Ordinariamente non si si arresta se non che a questa circostanza, che niun nervo o vaso passi dal corpo della madre in quello dell'embrione. Ma l'azione sarebbe più facile a comprendersi, quand'anche avvenisse simile comunicazione? I nervi non sono serbatoi in cui le idee si diffondano per creare, coi materiali del sangue, una formazione fatta alla loro immagine. I seni vengono stimolati dallo stato della matrice, senza trovarsi ad essa connessi da nervi e vasi speciali. Il cristallino non ha alcuna connessione vascolare colla sua capsula, e non pertanto lo stato generale dell'attività vitale esercita sopra esso qualche influenza. La continuità della midolla spinale e dei suoi nervi può essere interrotta, e nondimeno propagarsi ancora l'impulso del moto e del sentimento. Finalmente, nel magnetismo animale, un organismo agisce su ciò che avvi di più intimo in un altro organismo, per semplice contatto esterno, od anche soltanto per avvicinamento. I fatti riferiti più sopra (§. 359,4.°)

(1) *Faber, loc. cit., p.* 165.
(2) *Stark, Beitraege zur psychischen Anthropologie, p.* 170.

provano che tra la vita della madre e quella dell' embrione regna un rapporto sì intimo, che si può paragonarlo a quello del magnetismo animale, e se le osservazioni fatte sugli uccelli che covano (§. 359, 5.°) sono esatte, dimostrano che la vita dell'embrione può essere specificamente modificata da quella della madre, senzachè sia necessario un legame od una connessione organica.

3.° D'altronde, appena è necessario il rammentare che, se riconosciamo come fatto incontrastabile la possibilità che alcune mostruosità sieno l'effetto dell' immaginazione materna, non pretendiamo affermare con ciò che tutte le mostruosità derivino da questa fonte, come perchè si riconosce che una febbre o l' idrofobia può dipendere dall' immaginazione, non ne viene di conseguenza che la prima non possa eziandio risultare da raffreddamento e la seconda dalla morsicatura di un cane rabbioso. Lungi da ciò, crediamo invece, che per la sua tendenza innata all' indipendenza (§. 353), la vita dell'embrione resista ordinariamente a questa influenza, e non vi ceda che in alcuni casi rari od eccezionali. Non ammettiamo neppure che tutte le idee della madre producano tale effetto, e crediamo ch'esso richieda uno scuotimento più profondo, od una tensione a lungo sostenuta dall' immaginazione, ed una suscettibilità straordinaria dell'embrione, giacchè queste sono le condizioni che si osservano ogniqualvolta esiste azione sulla vita, ed il rammarico, per esempio, non determina sempre un cancro, benchè faccia talor nascere tale affezione. Non crediamo finalmente che ai fatti riferiti da osservatori degni di fede, ed offrenti l' impronta della verità; a quelli in cui l' impressione ricevuta dall' immaginazione era nata innanzi il parto, e si trovò corrispondere esattamente alla natura della mostruosità, a quelli eziandio in cui l'epoca dell' impressione ricevuta è proporzionata al genere della difformità, giacchè le mostruosità che gettarono profonde radici nell'organizzazione non possono essere avvenute che nella prima metà della gravidanza, mentre è possibile che quelle, le quali interessano soltanto alcune parti superficiali, sieno cominciate da un periodo meno lontano.

4.° Gli organi omonimi della madre e del frutto sembrano essere in tale armonia gli uni cogli altri, che quando quelli della madre comportano una lesione, quelli del frutto comportar possono un cangiamento corrispondente nella loro conformazione. L'embrione di una vacca, la quale avea ricevuto un colpo di mazza sulla fronte, portava una contusione sulla stessa parte; osservazione che fu fatta egualmente nel figlio di una cerva che avea ricevuto un colpo di fuoco alla parte laterale della

testa (1). Una gatta aveva avuta la coda schiacciata; essa si sgravò di cinque gatti, quattro dei quali presentavano la coda deformata nella stessa sua guisa, curvata ad angolo retto verso il lato sinistro, e munita, al vortice dell'angolo, di un tubercolo grosso come un pisello (2). Stark parla di una donna, alla quale un cane avea morse le parti genitali attraverso i suoi vestiti, per guisa che questi organi resero gran copia di sangue, e furono colti da notabile enfiamento; un maschio di cui si sgravò tre giorni dopo questo accidente, e innanzi il termine, presentava alcune tracce di lesione al glande, e restò soggetto all'epilessia; giunto a certa età, annunziava l'avvicinamento degli accessi destandosi con isbalzo e gridando che un cane lo mordeva, quantunque non fosse mai stato morsicato da alcun cane (3). Fatti analoghi furono riferiti da Bechstein (4), Stark (5), Schneider (6), Sachs (7), Balz (8) ed altri.

5.° Allorchè la vista di un organo ferito o deformato in un altro fa in noi forte impressione, soffriamo certa sensazione particolare e spiacevole nell'organo corrispondente del nostro corpo. Si può dunque ammettere benissimo che in simile caso l'organo corrispondente dell'embrione comporti una deformazione, per l'effetto della simpatia di cui abbiamo parlato (4.°). Klein conobbe una donna che, nell'ottavo mese della sua gravidanza, fu colta da forte spavento alla vista del marito carico di ferite, col lato sinistro del volto turchino e gonfio, col naso grosso, e col labbro superiore pendente; essa diede alla luce una figlia, nella quale il lato sinistro della fronte e la parte superiore della guancia erano coperti da una escrescenza fungosa di un turchino rossiccio; il naso era tumefatto, il labbro inferiore turchino e pendente (9). Una donna di cui parla Caro (10) si sgravò di bambino che presentava un labbro leporino; durante la sua gravidanza avea di frequente veduto un ragazzo colto da tale difformità, e si era molto tormentata coll'idea che il suo potesse esserne egualmente attaccato. Casi simili furono osservati da

(1) *Bechstein, loc. cit., t. I, p.* 17.
(2) *Trans of the Linnean society, t. IX, p.* 323.
(3) *Archiv fuer die Geburtshuelfe, t. V, p.* 574.
(4) *Loc. cit., t. I, p.* 18.
(5) *Loc. cit.*
(6) *Siebold, Journal fuer Geburtshuelfe, t. X, p.* 86; *t. XVI, p.* 121.
(7) *Hist. nat. duorum leucaethiopum, p.* 3.
(8) *Medezinische Zeitung, t. V, p.* 190.
(9) *Meckel, Deutsches Archiv, t. II, p.* 253.
(10) *Zur Lehre von Schwangerschaft, t. I, p.* 217.

Brandis (1), Klein (2), Hoare (3), Toone (4) ed altri. (Una donna incinta fu fortemente spaventata dalla vista di una fiamma lontana che scorgeva nella direzione del suo luogo natale. L'evento mostrò ch'ella aveva ragione. Siccome la distanza era di quattordici leghe, passò qualche tempo prima che si sapesse qualche cosa di positivo, e questa lunga incertezza agì probabilmente con forza sull' immaginazione di questa donna, che assicurò poscia aver sempre la fiamma dinanzi agli occhi. Due e tre mesi dopo l' incendio, si sgravò di una bambina che aveva sulla fronte una macchia rossa, terminata in punta, come fiamma ondeggiante; macchia che si cancellò soltanto all'età di sette anni. Riferisco questo fatto, perchè ne conosco perfettamente tutti i particolari, concernendo la mia propria sorella, da me udita lamentarsi innanzi al parto della fiamma che aveva incessantemente dinanzi agli occhi, di manierachè non si dovè in questo caso, come al solito, risalire al passato per trovarvi la causa dell'anomalia (5)). Alle osservazioni precedentemente riferite (§. 359, 5.°) sull' incubazione degli uccelli, ne aggiungeremo un'altra, i particolari della quale sono dati da Stark (6). Un paio di colombi dalla gola grossa gialli e di un bigio argentato, dopo aver perduto un piccolo appena nato, nutrirono un giovane claquarto nero collocato nel loro nido, e siccome continuarono a prestargli le loro cure nella seguente incubazione, i piccoli usciti dalle uova non somigliarono più ad essi, come per lo passato, ma offersero l' immagine perfetta, quanto al colore ed alle macchie, dell'eterogeneo animale che avevano allevato.

6.° Si accorda ciò che abbiamo detto precedentemente (§. 301, 6.°) con questa circostanza che l' impressione fatta sull' immaginazione possa aver agito prima della concezione. Una donna che avea già dati alla luce cinque figli bene costituiti, fu fortemente spaventata, sei settimane prima di concepire il sesto, dall'aspetto di un accattone, il quale camminava sopra gambe di legno e non aveva che monconi di braccia, con cui fece il movimento di abbracciarla; non pensò più dipoi all'accaduto; ma, durante la gravidanza, sofferse agitazione e febbre, con incontinenza di orina. Il bambino di cui si sgravò avea due monconi di braccia, una

(1) *Hufeland, Journal der praktischen Heilkunde*, 1815, *fasc. VIII, p.* 38.
(2) *Siebold, Journal fuer Geburtshuelfe, t. I, p.* 259-272.
(3) *Gerson, Magazin, t. VII, p.* 470.
(4) *Ivi, t. VIII, p.* 130.
(5) *Giunta di Baer.*
(6) *Beitraegen zur psychischen Anthropologie, t. I, p.* 291.

gamba ben conformata, ed un' altra ridotta ad un semplice moncone (1).

7.° L'impressione può egualmente estendere il proprio effetto su parecchie gravidanze successive, ma affievolendosi poco a poco. Una giovane ebbe timore, nel primo mese della gravidanza, di un ragazzo che aveva un labbro leporino, e fin d' allora non potè liberarsi dal timore di trasmettere tale infermità al proprio frutto; infatti, il bambino di cui si sgravò aveva un labbro leporino compiuto; un secondo non ebbe che una scissione del labbro superiore, ed un terzo una semplice linea rossa sullo stesso labbro (2).

8.° È possibile altresì che l' impressione non abbia alcun effetto sulla gravidanza attuale, ma influisca sulla susseguente. Una donna incinta fu molto atterrita da un accattone che le presentò inopinatamente un moncone di braccio allo sportello della vettura; da quel momento non potè scacciare il timore che tal vista potesse avere qualche effetto nel suo frutto, e questa idea s' impresse per tal guisa nell'animo suo, che non potè liberarsene se non quando vide la buona conformazione del neonato. Tale spavento più non si rinnovò in lei nel corso di una susseguente gravidanza, e non pertanto il bambino che diede alla luce questa volta, presentava appunto la specie di deformità che avea paventata nel primo (3).

L'analogia ci permette adunque di credere vere tutte queste osservazioni; ma non ne viene di conseguenza che esatti sieno tutti i fatti dello stesso genere.

SECONDA SUDDIVISIONE

RIASSUNTO DELLE CONSIDERAZIONI SULL' INCUBAZIONE.

§. 361. Nella diversità che regna tra le forme dell' incubazione (§§. 330-338), scorgiamo un fatto costante e generale, cioè, che l'ovaia, specialmente quando è giunta a possedere una vita indipendente, e più non offre il carattere dell'ovidutto, come ancor lo presenta nel *blennius viviparus*, non può ridurre l'embrione a compiuto sviluppo, e deve lasciare ad un' altra forza la cura di compiere l'ufficio da essa cominciato.

(1) *Gerson, Magazin, t. VII, p.* 357.
(2) *Vering, Psychische Heilkunde, t. I, p.* 42.
(3) *Sims, in Home, Lectures, t. III, p.* 184.

Si potrebbe dire assai ragionevolmente che la sua inattitudine a compiere questo officio dipende dal non offrir essa uno spazio sufficiente; ma non si può ammettere che questa sia la sola causa, giacchè una leggierissima modificazione di struttura avrebbe bastato per dare all'ovaia l'attitudine di una matrice, e tanta varietà regna nella serie degli esseri organizzati, che si avrebbe assai facilmente potuto trovarne alcuno in cui l'ovaia fosse stata capace di compiere lo sviluppo dell'embrione, ove soltanto si fosse trattato di un rapporto meccanico. La generalità del fenomeno ci autorizza dunque a riguardare l'incubazione come una funzione particolare ed essenziale e ad investigare qual senso speciale essa può avere.

1.° I modi inferiori di propagazione si mostrano sotto la forma di conservazione di sè stesso, continuazione di ciò che esiste, ed il prodotto si stacca perchè la forza dell'essere procreatore non basta a ritenerlo avvinchiato alla sua individualità (§. 324, 2.°). In questa generazione solitaria, per scissione, gemmazione, spore e tubercoli (§§. 20-42), non avvi incubazione costituente speciale funzione.

All'incontro, nella generazione primordiale (§. 322) e nella propagazione pel concorso dei sessi (§. 325, I), l'eterogeneità e l'antagonismo sono condizione necessaria. Ma se, nella prima, i corpi procreatori portano il loro prodotto a maturità per azione semplice e non interrotta, nella seconda esiste, oltre l'antagonismo dell'embrione e del suo involucro nell'uovo, altro antagonismo tra l'organo che effettua la procreazione ed il sito in cui succede l'incubazione. La funzione è quivi giunta a più alto grado di sviluppo, poichè si divide in parecchi atti, e va ripartita a differenti organi. L'armonia da stabilire tra cose diverse, l'intima connessione da determinare tra separati oggetti, queste due circostanze cui si riferisce l'origine di ogni vita qualunque, costituiscono pure l'essenza della incubazione. Siccome la tendenza alla vita viene destata dall'accesso dell'organo mascolino, che opera la fecondazione, del pari lo spiegarsi della sua attività dipende dall'accesso di un essere incubatore, la cui influenza è in certo modo la ripetizione della fecondazione, ma presenta carattere di persistenza e durata. Il rapporto dell'incubazione alla procreazione non si esprime mai tanto chiaro quanto negli uccelli a cui si tolgono le deposte uova; l'esaltazione dell'attività vitale si estingue negl'integumenti del basso-ventre, perchè non ha quivi più scopo, ma si ravviva nella ovaia che porta a maturità altre uova, le quali, senza la perturbazione accidentale dell'incubazione, non si sarebbero sviluppate quell'anno. Gli organi della procreazione e dell'incubazione sono dunque diversi gli uni dagli altri, in

quanto alla forma della loro esistenza e della loro azione; ma sono insieme congiunti per lo scopo comune dei loro sforzi, e regna l'armonia tra i loro modi di agire. Riportando il moltiplice alla sua unità primordiale, e stabilendo connessione intima fra parti ch'erano state separate, l'incubazione esprime nel più compiuto modo l'idea di ogni vita qualunque. Ma questa alta realizzazione dell'unità organica deve eccitare manifestazione più energica della tendenza alla vita; l'uovo deve svilupparsi in modo più compiuto, perchè non istà più sotto l'imperio di una sola influenza, perchè la sua esistenza va congiunta ad altra esistenza, perchè riceve impressioni da parecchie bande diverse. Così l'incubazione diviene condizione indispensabile dello sviluppo dell'embrione, perchè il contatto favorevole ad esistenza estranea ed il concorso armonico di due cose diverse verso uno scopo comune, lo pongono sotto l'influenza di un ordine superiore, ed agiscono su di esso in modo vivificante, per ciò solo che sono la più pura espressione della vita.

2.° Con ciò pure si spiega come l'ovaia abbia parte meno estesa negli organismi superiori (§§. 327, 338, 2.°); giacchè qui l'uovo sente maggiormente il bisogno d'influenza estranea, ed il suo sviluppo cessa di avere alcuna analogia col semplice incremento del tronco materno; l'organo incubatore deve fare di più, deve spiegare azione più intensa, e l'armonia del moltiplice deve quindi manifestarsi in modo più evidente.

3.° Da cui egualmente deriva che l'atto della generazione tanto meno soffre interruzione, quanto più l'essere organico si trova elevato nella scala della vita. L'uovo vegetabile è quello che soffre le più lunghe interruzioni di sviluppo; queste anzi sembrano sino a certo punto contribuire a perfezionarlo (§. 330, I, 7.°). L'uovo dell'uccello può rimanere qualche tempo in riposo, dopo essere stato deposto; ma si sviluppa con più rapidità quando viene sottoposto immediatamente alla incubazione. Nei mammiferi, l'intero atto ha per caratteri di essere continuo ed uniforme; l'incubazione si congiunge immediatamente alla seminagione, e si continua senza tregua, attesochè la matrice sta, come viscere della madre, al sicuro dalle vicissitudini delle influenze esterne, e, come organo plastico, è sottratto all'imperio della volontà.

§. 362. 1.° La membrana proligera, punto dell'uovo dove si sviluppa l'embrione, è situata tra l'embriotrofo e la membrana esterna, quindi fra il prodotto della madre e la forza esterna d'incubazione che agisce attraverso cotesta membrana avvolgente. Ha dunque le sue due faccie rivolte verso due bande diverse; come la testa di Giano, guarda

ad un tempo ed il passato della produzione ovarica e l'avvenire dell' incubazione.

2.° Ciò che il sito in cui succede l' incubazione offre all'uovo, e donde dipende lo sviluppo dell'embrione, deve corrispondere alla natura particolare dell'ultimo, e presentare modificazioni speciali per ciascuna specie di esseri organizzati, per ciascun modo particolare di manifestazione della vita. Ma siccome, guardando dall'alto, tutte le vite ci sembrano non formarne che una, così deve egualmente esistere qualche cosa di comune o di generale, che chiami la vita e ne favorisca lo sviluppo. Ora,

a. Ciò che opera l' incubazione diviene il sostegno dell'uovo, poichè gli offre ora base mobile, quando sia esso acqua, ora punto di appoggio fermo, ove sia solido corpo, ed ora finalmente riparo protettore, qualora sia una cavità perfettamente chiusa.

b. Gli procura inoltre nutrimento, tanto se non faccia che comunicare le qualità necessarie all'embriotrofo, modificandolo e massime rendendolo meno grosso, come se l'accresca con vera addizione di sostanza. Ma l'alimento essenzialissimo è l'acqua, poichè sola basta per far isviluppare molte uova vegetabili ed animali, e fa parte essenziale dei liquidi organici cui altre uova assorbono nella incubazione.

c. L'uovo assorbe anche l'aria, o prendendola nell'atmosfera, come negl' insetti ed uccelli, o ritraendola nell'acqua, come nei pesci e nei batraci, o nel sangue materno, come nei mammiferi.

d. Il calore, come stato di espansione che favorisce ogni azione reciproca dei differenti corpi, è l'agente il più generale nella incubazione. Poco importa che abbia origine organica o cosmica; giacchè la vipera può covare le sue uova nel proprio corpo, anzichè lasciarle schiudere nell'arena, e noi possiamo far isviluppare l'uovo degli uccelli in un forno.

e. L' influenza dell'attività vitale dell'organo incubatore riesce evidente nei mammiferi. Ma ci spetta chiedere se appartiene esclusivamente a questa classe, e se dando la matrice, come il mondo estrinseco, spazio, acqua, aria e calore, il mondo esterno, quando fa l'ufficio di matrice, non agisce come essa, con attività cosmica viva.

3.° L'embriotrofo di ciascun uovo sembra poter fornire sostanza alibile convenevole non solo pel suo embrione, ma anche per qualunque altro organismo. L' endosperma vegetabile riesce, coi cotiledoni, l'origine più copiosa di nutrimento concentrato pegli uomini e pegli animali, e non si conosce una sola pianta in cui contenga o principii velenosi (1),

(1) *Decandolle, Organografia vegetale, t. II, p.* 85.

o modificazione della sostanza vegetabile che non abbia altra azione sull'economia animale che stimolare uno dei lati della vita e sconcertare la armonia dell'ultima. Del pari anche l'embriotrofo animale sembra essere la concentrazione dei materiali organici insieme riuniti in modo da equilibrarsi, e suscettibili di assimilarsi tanto facilmente all'organismo perfetto quanto all'embrione.

4.° Ciò che agisce nella generazione primordiale è la riunione di un corpo solido, di acqua, aria, calore, e, non esitiamo a dirlo, di vitalità sparsa nell'universo intero; giacchè, con quanta cura sia un appartamento riscaldato d'inverno, la produzione degl'infusorii non vi si opera mai sì compiutamente come in estate, a temperatura eguale. Le stesse circostanze che presiedono alla formazione, nella generazione primordiale, sono dunque pure, nella propagazione, le condizioni dello sviluppo compiuto dell'essere procreato. Ma queste circostanze, spazio, nutrimento, aria ed acqua, l'universo le offre agli esseri organizzati in generale, siccome condizioni del conservamento della loro esistenza. Sicchè sono le medesime forze che fanno nascere le prime traccie della vita (nell'eterogenia), che favoriscono lo sviluppo della vita eccitata dal concorso dei sessi (nella incubazione), e che mantengono la vita sviluppata. Quindi ne avviene che codesti stati, per quanto differenti sieno tra loro, hanno tutti la stessa vita per fondamento. L'incubazione ha per l'uovo, come l'influenza delle cose esterne per l'organismo sviluppato, questo resultato, che trasforma l'attitudine a vivere in attività vitale, ed innalza la condizione esterna della vita alla manifestazione, alla realizzazione, della stessa vita.

§. 363. La generazione è una operazione vitale non interrotta, nella quale i diversi tempi che siamo necessariamente obbligati a distinguere per renderne l'intuizione più facile, s'intrecciano diversamente e si confondono insieme. Una *sola e medesima* fonte di vita scorre attraverso l'atto intero, un *solo e medesimo* soffio vivente penetra tutti i fenomeni. La prima formazione dell'uovo non è altro che una manifestazione essenziale della vita femminina, inseparabile dal suo sviluppo; la stessa forza plastica che fece nascere gli organi individuali del corpo femminino, produce le uova allorchè questo corpo giunse al punto culminante del suo sviluppo od al termine del suo incremento. Parrebbe che cotesta forza plastica viva tenda a qualche cosa che non ha fine, ad alcun che di eterno. Appena si consumò a produrre l'individuo, che si occupa della specie; appena si trova impedita dai limiti che l'individuo finito non può oltrepassare, appunto per essere individuo, che crea in esso un

germe di nuovi esseri, che garantisce la durata della specie per un tempo indefinibile. L'embriotrofo viene segregato, come qualunque altro liquido; ma la forza vitale tende a rappresentarvisi in una sfera propria, e gli dà delimitazione fissa, per la membrana onde lo cigne; l'uovo nasce come una parte che nasce sul corpo femminino, ma che viene formata per secrezione, per vero dispiegamento. Una volta posto così il germe della tendenza a nuova individualità, questa tendenza viene anche maggiormente ravvicinata alla sua realizzazione, per la fecondazione, che esalta la vita produttiva femminina rappresentando l'idea della specie; allora la tendenza a vivere, svegliata in nuovo essere, vuole manifestarsi, e spezza i legami che lo uniscono all'esistenza materna, perchè la sua forza supera la capacità del vaso in cui erasi sviluppato. È una scissione, una divisione di uno in due, ma solo in quanto alla limitazione; giacchè la forza plastica che agisce nell'individuo è infinita; non è particolare a questo individuo, non consiste in una specialità, ma domina tutte le specialità e le chiama all'essere. Il momento in cui l'uovo si distacca dalla ovaia, vale a dire il primo passo che la tendenza destata nell'uovo fa verso l'indipendenza, è già un principio di nascita; ma la seminazione, che ne è il continuamento, riesce già un principio d'incubazione, poichè l'uovo si sviluppa mentre essa avviene. Nella matrice, lo sviluppo dell'uovo continua sino alla rappresentazione dell'embrione, e l'individuo diviene sempre meno dipendente, sinchè lo schiudimento, cioè l'uscita dell'uovo e la nascita, o la separazione dal corpo materno, gli imprime l'impronta della indipendenza.

Ecco il corso che tiene la generazione nei mammiferi. Altro non ne prende, negli uccelli, nei rettili superiori, in alcuni pesci cartilaginosi e nella maggior parte degli animali senza vertebre, se non in quanto la seminazione si confonde con la nascita, ed a questa soltanto succede l'incubazione. Nei batraci, nei pesci ossosi, nei cefalopodi ed in alcuni entozoari, l'uovo cerca la fecondazione e va innanzi; benchè abbia tuttavia duopo di essa, ha pur già tutto ciò che la vita materna gli può dare, e così nasce.

§. 364. L'incubazione continua ciò che abbozzò la procreazione: è la madre incubante che compie l'opera della madre procreatrice.

I. Nei mammiferi, coteste due operazioni succedono nell'ovaia e nella matrice di uno stesso organismo, e ciascun nuovo organismo non ha che una sola madre, la quale, dopo avere principiata la generazione, la porta all'ultimo suo termine.

1.° La matrice della madre dà all'uovo ciò che il mondo procura

all'organismo perfetto. Così la madre è l'universo dell'embrione, nel quale esso si sviluppa, per potere un giorno sopportare l'impressione immediata del mondo esterno. Essa digerisce e respira per lui, o non gli somministra che sostanze, le quali attraversarono il suo proprio organismo e che furono trasformate dalla sua propria vita; gli comunica il proprio calore, e lo separa dal mondo esterno, affinchè non si trovi in contatto colle influenze generali, non si risenta nè delle variazioni del giorno e dell'anno, nè della stagione o di altro.

2.° La matrice si trasforma compiutamente per poter conservare l'uovo, ed acquista, non solo nuove condizioni rispetto alla massa, alla situazione, ai limiti, ma eziandio nuove forze. Vedemmo la mestruazione essere una esaltazione periodica dell' attività genitale femminina nella sfera plastica (§. 167); possiamo del pari considerare la gravidanza come mestruazione più attiva e prolungata, poichè alterna con essa, le somiglia nei suoi primi fenomeni, e segue lo stesso tipo (1). Se, nella mestruazione, la matrice si libera del suo eccesso di forza e di materia per emorragia in qualche modo critica, nella gravidanza essa adopra questo superfluo al suo proprio sviluppo (2). Esiste, negli organi genitali, un tessuto suscettibile di turgescenza, ma modificato secondo la differenza dei sessi. Mentre il pene non va in erezione che in modo passeggiero, per l'accoppiamento, la matrice ed i seni vi sono sempre nella durata della gravidanza, perchè i caratteri del sesso femminino sono non solo di tendere proporzionalmente più alla conservazione della specie che al piacere dei sensi (§. 255, 4.°), ma anche di avere per principale oggetto la stabilità e la durata (§. 206, 3.°). L'ascensione e la discesa della matrice ponno essere in qualche modo comparate ai moti analoghi dei testicoli (§. 88. 2.°, 3.°), e sono prodotte dalle direzioni differenti della turgescenza vitale.

3.° Se la matrice della donna ha pareti più grosse e più tessuto suscettibile di entrare in turgescenza che quella degli animali, se quindi pure la membrana nidolante e la placenta vi si sviluppano in più compiuto modo, ciò fa prova che esiste connessione più intima tra essa e l'uovo, e ch'essa può esaltare maggiormente la vita dell' embrione; giacchè la vitalità dell'organizzazione materna agisce come potenza vivificante sul frutto. Saremmo forse fondati a dire che la matrice della donna fornisce nutrimento più compiuto e più nobile, che conviene allo sviluppo

(1) *Wagner, loc. cit., p.* 173-190.
(2) *Caro, Lehrbuch der Gynaekologie, t. I, p.* 51.

d' individuo umano, appunto come l'ape regina non può nascere che in cellula più spaziosa, provvista di nutrimento più copioso e perfetto.

4.° La connessione tra l'uovo e la matrice non è gemmale, vale a dire nè primordiale, nè prodotta da comunicazione immediata di vasi da uno all'altro; consiste unicamente in avvicinamento, siccome conveniva che fosse in un caso in cui esiste riunione d' indipendenza e di comunità intima fra due parti. Ciascuno, ad onta dell'attività vitale propria, dall'altro dipende; l'embrione può prosperare mentre la madre si dissecca; ma la morte di questa porta necessariamente la sua. Se l'embrione muore per primo, la matrice cessa di svilupparsi, perchè non viene più eccitata dal suo antagonista vivo, si ristringe, e manda fuori l'embrione, divenuto corpo estraneo.

5.° Le piante e gli animali, specialmente i mammiferi, ponno servire di matrici ad uova d' insetti, e condurli, per la loro vitalità, a compiuto sviluppo. Qui la differenza delle forme della vita fa novella prova dell'armonia e dell'unità essenziale di qualunque siasi vita (§. 362, 2.°, 3.°, 4.°), poichè l'organismo cova le uova di esseri organici di altra classe, od anco di altro regno, così bene quanto le proprie. D'altro canto, vi vediamo pure che affinità specifica esiste tra certi esseri organizzati, poichè ciascun insetto non depone le sue uova che in una specie determinata di vegetali od animali, e queste uova non potrebbero svilupparsi in altra specie.

II. Molti animali, rettili, pesci ed altri, si separano dalle loro uova dopo averle deposte nel mezzo che serve ad essi stessi di dimora; ma il mondo esterno, la terra, l'acqua e l'aria, diviene la madre adottiva di cotesti orfani, e le cova. Esse passano immediatamente dal corpo della loro madre nel mezzo in cui l'organismo deve vivere dopo il suo sviluppo; ma la membrana dell'uovo, e massime il *nidamentum*, è, se si può dir così, l'organo materno che le isola, affinchè il mondo esterno non opprima il germe colla sua onnipotenza.

III. Se l' incubazione viene operata nel primo caso da essere organizzato, nel secondo dalle forze generali della natura, vi sono pure circostanze in cui questi due modi si trovano riuniti.

1.° L'uccello dà al suo uovo riparo e calore vitale; ma il concorso dell'aria esterna riesce necessario tanto per destare e mantenere la vita, come per recare i cangiamenti pei quali l'embriotrofo acquista qualità senza di cui non avrebbe nessuna plasticità.

2.° Nella pianta, l' incubazione si divide in due periodi; avviene dapprima per forza organica, che produce la maturazione; indi dipende

da forza generale, che determina la germinazione. La pianta non avendo che polarità semplice, ed in essa predominando lo sviluppo lineare, sicchè le parti escono per dispiegamento una dall'altra e vivono una dopo l'altra, mentre l'animale si caratterizza per simultaneità di antagonismi diversi e di differenti vite, l' incubazione organica e l' incubazione dipendente dalle forze generali della natura devono avvenire, in essa, in varii tempi. Ma, durante la maturazione del suo frutto, la pianta ha connessioni così intime con esso, che non se ne ritrovano di simili se non nel sommo grado della scala animale, nei mammiferi e particolarmente nella specie umana ; l'ovaia si converte in *nidamentum* (pericarpio), il quale, durante la maturazione, rappresenta una matrice, da un lato perchè ha connessioni organiche col tronco materno, donde cava la sostanza nutritizia, cui elabora e conserva, dall'altro perchè somministra cotesta sostanza all'uovo, cova quest'uovo, e l'embrione in esso si sviluppa. Vedemmo che l'uomo e la donna sono nello stesso rapporto, uno rispetto all'altra, come l'animale e la pianta (§. 248) ; osservammo pure che in conseguenza di questo rapporto ed in virtù di affinità interna esistente tra le piante fanerogame e gl' insetti alati, questi adempiono rispetto a quelle le funzioni del sesso mascolino, e compiono la fecondazione, mentre la pianta eseguisce quelle del sesso femminino riguardo all'uovo degli insetti, cui cova (§. 263, 1.°). Questa preponderanza del carattere della femminínità fa che la pianta ha connessione più intima col suo frutto che non ne abbiano la maggior parte degli animali. Ma se questa si ravvicina ai mammiferi rispetto a ciò, differisce da essi pel modo di connessione col suo frutto. Siccome la vita vegetabile manca tuttavia di centralità, e non riguarda che l'esterno, i vasi del tronco materno si continuano immediatamente con quelli dell'uovo, in guisa che questo somiglia a germoglio o gemma, ma non ha connessione organica coll 'embrione, mentre all'opposto, nei mammiferi, l'uovo forma un tutto organico coll'embrione, dimostra tendenza più notabile all' individualità, e non fa che applicarsi alla matrice. Inoltre, la sessualità non si trova che indicata nella pianta ; non acquista il suo intero e perfetto sviluppo che nei mammiferi e specialmente nell'uomo. La femminínità imperfetta della pianta fa dunque che dessa non può operare il compiuto sviluppo dell'embrione, che rigetti il suo frutto, e che lasci nella terra, vale a dire alla madre comune, la cura di compiere l' incubazione. Il pericarpio non è che matrice incompiuta, o la prima metà di una matrice, di cui il suolo rappresenta l'altra metà, nella quale l'embrione, cui il tronco materno aveva lasciato uscire come semplice aborto, termina di svilupparsi. Ma allora l'uovo vegetabile

entra in così intima relazione col suolo, come l'uovo dei mammiferi colla matrice, poichè ne ricava il suo nutrimento, vi s'impianta, vi mette radici; la sola differenza consiste in quanto queste radici procedono immediatamente dall'embrione, mentre le parti che si possono loro paragonare nei mammiferi appartengono maggiormente agl'involucri dell'embrione.

§. 365. L'armonia è il carattere dell'incubazione (§. 360), come della seminagione. Ora l'armonia della vita mostrandovisi in modo più evidente e più esteso che dovunque altrove, ne seguiremo le traccie, e prima esamineremo come le diverse circostanze relative a coteste funzioni si frammischiano insieme nell'interno del corpo della madre.

1.° La separazione dell'ovaia e dell'ovidutto, negli animali collocati alla sommità della scala, sembra avere per mira di permettere che questi organi possano entrare simultaneamente in esaltazione di vitalità ed unirsi scambievolmente in un sol tutto (§. 94, 6.°). Le frangie del padiglione sono organizzate per entrare in turgescenza ed abbracciare l'ovaia, locchè fanno in modo sì perfetto che appena una volta in centomila mancano di ricevere l'uovo. Nei batraci e nei pesci, il padiglione sta immobile e molto lontano dall'ovaia, sicchè la propagazione sarebbe impossibile, se altri organi che non hanno rapporto diretto con cotesta funzione, i muscoli addominali, il peritoneo, il fegato ed il pericardio, non fossero disposti in guisa che devono condur l'uovo nell'ovidutto (§. 328, 1.°).

2.° L'ovidutto degli uccelli sviluppa l'uovo, e gli somministra precisamente tanto embriotrofo quanto ne avrà bisogno per tutta l'incubazione, attesochè allora non può ricevere nutrimento. All'incontro, la matrice dei mammiferi comunica il nutrimento all'uovo poco a poco ed a porzioni, stantechè la sua organizzazione le permette di ritenerlo dentro di sè e curarvelo senza interruzione. È chiaro che gli organi della seminagione e dell'incubazione non sono astretti da stimolazione locale ad eseguire le secrezioni necessarie all'uovo, ma che si dispongono, per lo effetto di simpatia, ed in qualche modo liberamente, a ricevere in essi cotesto uovo. Giacchè, negli acefali, le uova si sviluppano ancora nella ovaia, che già le branchie si preparano a riceverle, le pareti del loro canale allontanandosi una dall'altra e formando scompartimenti trasversali, che si riempiono di liquido mucilagginoso (1). Del pari l'ovidutto dei batraci incomincia la secrezione del muco gelatinoso, e quello degli uccelli la secrezione del bianco, sin da prima che l'uovo si separi dalla

(1) *Pfeifer, Naturgeschichte deutscher, Mollusken, t. II, p. 11.*

ovaia. Parimente anche la matrice della donna produce la membrana nidulante prima eziandio che l'uovo sia giunto nel suo interno; essa attende quest'uovo e fa anticipatamente i suoi apparecchi per riceverlo: ecco perchè si trasforma dopo la fecondazione, quando pure qualche ostacolo impedisce all'uovo di recarsi nella sua cavità (nel caso di gravidanza estra-uterina); essa diviene più voluminosa, più mole e più impregnata di sangue; il suo orificio rotondeggia, il collo si riempie di una specie di gelatina, ed il rimanente della sua cavità è ricoperto di membrana nidulante, siccome osservarono Lallemand (1), Langstaff (2), Grandville (3), Porter (4), Stanley (5), Painter (6), ed altri; solo questi cangiamenti non sono nè tanto sensibili, nè tanto compiuti nella gravidanza estra-uterina come nella gravidanza normale. La matrice non si trasforma dunque che per mettersi in armonia coll'ovaia fecondata, e possiamo considerare la connessione dei due organi per vasi e nervi, siccome il mezzo, mercè il quale si effettua cotesta armonia; ma la stessa connessione non è che un prodotto della formazione organica, che non può avere la sua vera causa se non nello scopo a cui tende la incubazione.

3.° Il corpo intero della donna si trova egualmente predisposto a cotesti cangiamenti; tutti i tratti della sua organizzazione e della sua vitalità stanno in relazione all'oggetto della gravidanza, e nessuna circostanza essenziale potrebbe mancare senza che lo sviluppo dell'embrione divenga impossibile.

4.° Lo sviluppo della matrice e quello dell'uovo vanno di passo eguale, e si corrispondono a vicenda in modo esatto. L'epoca del ritorno della matrice a vita più tranquilla, per l'effetto di contrazione su di sè stessa, coincide con quella in cui l'embrione si trova atto a separarsi dal corpo della madre e sente il bisogno di respirare l'aria atmosferica. Ciascuno di essi ha il suo tipo particolare, ma esiste vera armonia prestabilita tra i due tipi. Ne abbiamo la più evidente prova nella gravidanza estra-uterina, dove la matrice si contrae verso la fine del decimo mese, e si dispone al parto, benchè non vi sia in essa essere da dare alla luce:

(1) *Osserv. patologiche*, p. 8.
(2) *Meckel, Deutsches Archiv*, t. VI, p. 271, 273.
(3) *Ivi*, p. 392.
(4) *Ivi*, t. VIII, p. 176.
(5) *Gerson, Magazin*, t. I, p. 429.
(6) *Ivi*, t. VII, p. 187.

avvengono dolori, cui osservarono fra altri Bay (1), Morley (2), Birbeck (3), Houston (4), Middelton (5) ed altri, oppure la membrana nidulante viene espulsa, alle volte in mezzo ad emorragia, siccome videro Lacroix (6), Turnbull (7), Valero (8) ed altri.

5.° Nella gravidanza, le mammelle comportano principio di turgescenza e di rammollimento, che le predispone alla secrezione del latte. Mostrano simpatia tra esse e la matrice, senza che esista connessione stabilita tra i due organi per nervi e vasi, e non tanto la distensione della matrice, quanto il suo conflitto vivo coll'embrione, accresce la loro attività, giacchè appassiscono allorchè l'embrione muore senza che avvenga aborto. Neppure quivi si tratta di rapporto simpatico semplice, ma di rapporto di antagonismo conforme allo scopo verso cui tende l'organismo intero, giacchè le mammelle giungono al sommo loro grado di vitalità dopo il parto, allorquando la vitalità della matrice scema, come si osservò talvolta la febbre di latte e la secrezione lattea, nel caso di gravidanza estrauterina, dopo i dolori avvenuti verso la fine del decimo mese. Rapporto di antagonismo si manifesta pure nell'organizzazione degli animali a borsa; qui, infatti, la matrice riesce talmente imperfetta, che non può svilupparsi che assai poco nella gestazione, sicchè torna impossibile all'uovo di rimanervi un pezzo, ed all'embrione di acquistarvi lo sviluppo necessario; ma la regione delle mammelle si trova sviluppata in un sacco che serve di supplimento alla matrice, e nel quale i capezzoli fanno l'officio della placenta scomparsa per tempo, sicchè l'insufficienza dell'incubazione interna viene qui compensata da incubazione esterna.

6.° Riconosciamo in tutti cotesti fenomeni unità tra le diverse parti del corpo organico, cooperazione ad una meta comune, direzione del multiplo verso un punto unico, e la vita ci apparisce come identità nella moltiplicità, come armonia, come amore (§. 262).

7.° Lo scopo delle diverse attività non potrebbe essere disconosciuto. Non può venire raggiunto che da certa organizzazione, quale la

(1) *Philos. Trans.*, *t. XII*, *p.* 979.
(2) *Ivi*, *t. XIX*, *p.* 486.
(3) *Ivi*, *t. XXII*, *p.* 1000.
(4) *Ivi*, *n.°* 378, *p.* 387.
(5) *Ivi*, *n.°* 475, *p.* 336; *n.°* 484, *p.* 617.
(6) *Bollett. della soc. filom.*, *t. I*, *p.* 35.
(7) *Ivi*, *p.* 95.
(8) *Gerson, Magazin*, *t. V*, *p.* 481.

troviamo realmente. Così questa organizzazione posa su viste, su intenzioni, e ciò che esiste di essenziale nella vita, è il dominio dell' idea.

8.° Ogni cosa ha il suo motivo sufficiente particolare, ma che sta in armonia con uno scopo lontano. Così il fegato dei batraci si trova costrutto, giusta le leggi ad esso proprie, ma la sua forma è precisamente ciò che deve essere per concorrere alla traslazione delle uova nell'oviduttо; del pari, ciascuna particolarità della organizzazione femminina, quale si sviluppò sin dallo stato embrionale, ha la sua causa materiale propria, ma il suo scopo non si manifesta che nella gravidanza, poichè senza di essa lo sviluppo compiuto del frutto sarebbe impossibile. Una cosa isolata agisce senza scopo, e solo come lo comporta la sua natura materiale; la meta non si scorge che nel concorso di azione delle cose particolari: che l'uovo giunga o no nella matrice, questa s' ingrandisce, produce membrana nidulante, si ristringe ad epoca determinata, e lo scopo di queste azioni non diviene apparente che quando gli ovidutti poterono esercitare in convenevole modo l'attività che dipende egualmente dalla loro natura particolare. Egli è dunque evidente che l' idea non risiede nel particolare, ma bensì nel generale. O se la vita è una azione che tende ad un fine, vale a dire se viene determinata da un pensiero, riconosciamo pure ch'essa non esiste là piuttosto che qui, non si trova congiunta a certa organizzazione, a questo o quello spazio, ma risulta un carattere generale ed ideale impresso alla totalità della vita organica. L' idea non è per anco divenuta reale qui; essa crea l'essere vivente, svolazza sopra di esso, e lo determina ad agire con certo fine, senza che esso stesso abbia scopo.

§. 366. L'*armonia tra i vari esseri organici* si manifesta diversamente nella incubazione.

1.° Non avvi quasi nessuna pianta, le cui foglie non nutriscano una specie particolare d' insetti, e l' epoca in cui questi escono dalle uova deposte nell'autunno, coincide esattamente col momento in cui gli alberi sui quali sono collocati, ed il cui fogliame loro serve di nutrimento, si coprono di verdura. Lo sviluppo delle uova e quello delle foglie che loro corrispondono hanno dunque bisogno di pari grado e di pari durata di temperatura. Se, verso la fine dell'inverno, si prende un ramo di albero su cui un insetto depose le sue uova, e lo si tenga nell'acqua, entro una stanza riscaldata, sicchè metta foglie un mese prima del tempo consueto, le larve nascono egualmente più per tempo. Le uova dei gorgoglioni, della betulla e del frassino non differiscono tra loro, in quanto ai caratteri esterni: per altro, in parità di cose d'altronde, le prime nascono un

mese più presto che le altre, perchè esiste la stessa differenza, relativamente al mettere le foglie, tra gli alberi su cui furono deposte.

2.° Molti frutti ed uova non giungono a svilupparsi, perchè servono di nutrimento ad animali (§. 362, 3.°): locchè specialmente avviene alle uova che sono prodotte in quantità innumerabile (§. 266, 6.°). Se parte non ne perisse, la terra presto non potrebbe più contenere tutte le piante, nè il mare tutti i pesci. Ma la loro perdita è un mezzo di conservazione per altri esseri organizzati, sicchè la stessa disposizione previene la moltiplicazione eccessiva delle specie ed assicura la conservazione uniforme del regno organico.

3.° Vediamo da ciò che i diversi esseri organizzati concorrono ad uno scopo comune, si completano reciprocamente e fanno uno rispetto all'altro lo stesso ufficio come le parti di un organismo. La vita che regna in tutto il mondo organico è dunque *una*, e siccome le varie specie di esseri viventi hanno il loro posto assegnato nel tutto, siccome cooperano allo stesso fine come le altre, in modo proprio a ciascheduno, così devono essere anche modificazioni speciali di cotesta vita generale, ed avere in essa il loro fondamento essenziale.

§. 367. L'*armonia col mondo esterno* si manifesta in parecchie guise.

1.° Ciascun uovo è organizzato per le circostanze fra cui deve trovarsi un giorno. Il *nidamentum* risulta, nei batraci, una specie di albumina, che assorbe acqua, per servire di nutrimento; in molti lepidotteri, è melma densa, che preserva dalla umidità nell' inverno. Le uova dei cinipsi non hanno abbastanza embriotrofo, ma la mollezza del loro guscio permette che ricavino nutrimento bastante dalla pianta che le cova. Le uova della maggior parte degli altri insetti non possono esercitare cotesto assorbimento, a motivo della cornea conchiglia che le involge, ned hanno neppur *nidamentum* che loro somministri la nutrizione, ma contengono sufficiente embriotrofo per sovvenire al loro intero sviluppo. Le uova che presto si guastano allorchè non incontrano l' incubazione dopo la loro uscita dal corpo materno, sono deposte precisamente all'epoca in cui la stagione favorisce il loro schiudimento (§. 331, 4.°). Quelle, all' incontro, deposte in tempo in cui la stagione non permette l'incubazione, hanno attitudine germinativa che si mantiene sino all'arrivo del momento favorevole (§. 330, I).

2.° La durata dell' incubazione sta talmente in armonia con l'epoca della fecondazione, che lo schiudimento succede al momento che l'animaluccio trova la riunione delle circostanze esterne necessarie alla sua esistenza, tanto sotto il rapporto del calore che sotto quello del nutri-

mento (§. 365, 1.°). Le api escono dalla loro crisalide in maggio, tempo in cui trovano il calore della primavera e fiori abbondanti di mele; le vespe giungono allo stato perfetto in luglio, quando le frutta maturano. I lepidotteri i cui bruchi vivono di piante annue, passano l'inverno nello stato di crisalide, e non lasciano i loro involucri che dopo lo sviluppo delle piante che servono di nido alle loro uova e di nutrimento alle loro larve. Gli uccelli di passaggio che ritornano in febbraio ed in marzo si sollecitano meno a costruire i loro nidi ed a deporre che quelli i quali arrivano in maggio soltanto, perchè, nell'ultimo caso, il calore è già continuo all'epoca in cui terminasi l'incubazione (1). I mammiferi erbivori spregnansi nel principio della state, quando l'erba è tenera e sovrabbondante; la lepre si accoppia in marzo, la giumenta in maggio, la vacca in giugno, la pecora in ottobre; ma tutti questi animali si sgravano in aprile e maggio, perchè la durata della loro gestazione riesce differente. Le cervie non partoriscono che in maggio e giugno, perchè a quell'epoca soltanto l'erba diviene copiosa nei monti e nei boschi in cui vivono.

3.° Il vento e l'acqua compiono la seminagione delle uova vegetabili, di cui è relativa a ciò la organizzazione (§.331,3.°). La terra, l'acqua e l'aria fanno schiudere innumerevole quantità di uova, e loro procurano tutto ciò che il corpo materno potrebbe loro fornire. Ma quello che prova non esservi qui differenza reale, si è che troviamo casi nei quali l'incubazione viene affidata ora alle forze generali ed ora alle forze organiche (§. 364, 6.°, 7.°), particolarmente negli animali ovo-vivipari (338, 3.°), dove la madre talora cova le sue uova nel proprio corpo, talora lascia l'incubazione al mondo esterno, e dove lo sviluppo avviene in modo tanto compiuto in un caso come nell'altro. Siccome la matrice acquista incremento di vitalità dopo la fecondazione, così pure la terra, nella primavera, diviene più mobile, in ragione alla umidità ed al calore che la penetrano, e procura così il nutrimento necessario all'uovo vegetabile che ricevette nel suo seno. L'acqua riscaldata dal sole e carica di aria diviene egualmente il fomite d'incubazione di moltissime uova.

4.° Il mondo esterno sta dunque in armonia col mondo organico. È disposto come esige il bisogno degli esseri organizzati, ed agisce in modo che esseri viventi si sviluppano dovunque. Se ora riflettiamo che tutti i corpi celesti reagiscono gli uni sugli altri, che l'attività del nostro pianeta cresce e diminuisce per ritmo regolare, che l'obbliquità dell'eclittica porta di spandere uniformemente la vita dappertutto, che l'aria ed il calore sono in istato continuo di sviluppo e distruzione, finalmente che,

(1) *Naumann, Naturgeschichte der Voegel, t. I, p.* 94.

ad onta di tutte coteste mutazioni, si mantengono pur sempre, ci è forza riconoscere nell'universo una vita che non ci si manifesta sotto la forma di traccie sparse, se non perchè non ci è dato abbracciare il tutto di un solo sguardo. Ma se esiste, nell'universo, una forza viva che produce tutte le vite diverse e le congiunge in un tutto armonico, o che si palesa per continuità non interrotta di moltiplicazione e di ritorno all'unità, l'essere organico (§. 365, 6.°, 7.°, 8.°) ed il mondo organico (§. 366, 3.°) ci si offrono quale immagine o riflesso dell'universo. E se l'universo è il multiplo eternamente ad esso simile, esso deve ripetersi o riflettersi a gradi diversi nei suoi varii prodotti. Quindi l'origine di ogni vita organica, cui sarebbe impossibile spiegare altrimente, ci apparisce come cosa necessaria. Allora pure intendiamo il significato degli agenti dell' incubazione. L'acqua, l'aria ed il calore, trasportati in corrente perpetua, svaniscono di continuo per sempre ricomparire, e, sussistendo in istato continuo di giovinezza, sono le più pure espressioni della vita cosmica in generale; ma, per ciò appunto anche, sono favorevoli alla vita di tutti gli esseri organizzati, sono le condizioni più generali del loro sviluppo (incubazione), siccome della loro esistenza, in breve sono i legami che uniscono la vita particolare alla vita generale. Negli esseri organizzati superiori, il riflesso dell'universo è più compiuto, e perciò appunto l'individualità più perfetta; qui l'organismo materno fa vece del mondo, e l'embrione da esso riceve liquidi organici in cambio di acqua, i principii costituenti dell'aria in luogo dell'aria in natura, ed il calore vitale piuttosto che il calore solare; la matrice sostituisce il suolo, e la vita materna viene surrogata all'attività generale o cosmica.

§. 368. L'*istinto* manifesta la stessa armonia come l'opera della formazione.

1.° Sta dapprima in armonia coll'organismo proprio. Secondo che le uova maturano nell'ovaia, l'istinto della seminagione e dell' incubazione si sveglia.

Come, nei mammiferi, una simpatia perfetta tra l'ovaia e la matrice presiede alle funzioni plastiche, così pure, nelle api, l'istinto delle operaie, che sono matrici personificate, si armonizza coll'attività procreatrice della regina. Infatti, le operaie costruiscono dapprima cellule per le uova delle future operaie, dopo di che ne fanno per quelle dei maschi, indi per quelle delle femmine; ma la regina segue lo stesso ordine nella produzione delle sue uova. Risulta da sè chiaro che non è la vista di questa o quella cellula che determina la sua volontà a deporre l'uovo in rapporto con le dimensioni o la forma di cotesta nicchia. Ma ciò che lo dimostra

perfettamente, si è che le uova si succedono nella stessa guisa in un antico alveare, in cui tutti gli alveoli già esistono. Armonia analoga si manifesta pure in questa altra circostanza che, generalmente parlando, le operaie costruiscono tante cellule per quante uova deponga la regina, e siffatta proporzione merita tanto più di essere osservata, quanto che non un solo individuo, ma la totalità delle operaie, travaglia alla fabbrica degli alveoli.

L'istinto degli uccelli corrisponde al grado di sviluppo che i loro embrioni acquistano. I corridori ed i palmipedi non costruiscono che nidi semplici e senza artifizio, perchè i loro piccoli escono dall'uovo già belli e formati e coperti di piume, sicchè appena hanno d'uopo di rimanere qualche tempo nel nido dopo la nascita. I passeri, all'opposto, fanno nidi più studiati e più caldi, nei quali i loro piccini, che escono deboli e senza piume, possono finire di svilupparsi.

Nei mammiferi pure, esiste corrispondenza fra il grado di sviluppo che prende l'embrione e la protezione che trova l'animale appena nato. I piccoli carnivori sono la più parte meno sviluppati, ma trovano sicurezza bastante nella forza e nel coraggio della madre, che li difende. Gli erbivori non possono altrettanto proteggere la loro prole; ma questa nasce generalmente più sviluppata, sicchè acquista in poco tempo la forza necessaria per sottrarsi al pericolo colla fuga.

2.° Allorchè la madre non può essa stessa distribuire la sua prole, questa, per moto spontaneo, va in cerca della abitazione che le conviene. La forza motrice, rifiutata alla madre, fu accordata alle spore (§. 332).

3.° L'armonia dell'istinto coll'organizzazione di altri esseri viventi si manifesta in tutti gli animali che depongono le loro uova in corpi organizzati. La puntura del cinips non serve soltanto ad aprire una via all'uovo cui l'insetto vuole deporre; eccita anche una secrezione che serve di nutrimento a quest'uovo (§. 335, 6.°). Ogni icneumone cerca, per le sue uova, un insetto la cui grandezza e durata della vita corrispondano al volume delle sue uova od al tempo che le sue larve mettono a svilupparsi, e, ad onta della sua fecondità, non depone che un solo uovo in ciascun insetto (§. 335, 2.°). Gl'insetti (§. 335, 4.°) e gli uccelli (§. 337, 3.°) che non sono in istato di costruire da sè nidi, adoprano per le loro uova l'industria di altri animali, e l'istinto del tafano sta talmente in armonia coll'istinto del cavallo, che questo termina la seminagione da quello principiata (§. 335, 7).

4.° L'istinto agisce secondo le circostanze che incontra l'uovo nel mondo esterno.

Gl' insetti, i ragni, ed altri tessono un *nidamentum* diverso secondo che le uova devono comportare l' incubazione in cavità di corpi duri, nell'acqua, o nell'aria. E la natura, nelle sue proporzioni, viene in aiuto di cotesto istinto: sulle pareti delle celle delle termiti, che sono composte di pezzi di legno attaccati insieme, mediante sostanza resinosa, cresce, per generazione primordiale, leggerissima muffa che serve di nutrimento alle larve (1).

L'epoca in cui si manifesta l'istinto dell'accoppiamento viene determinata dalle circostanze generali che avvengono al tempo in cui nascono i piccini (§. 244, 7.°, §. 366, 2.°). La pecora porta cinque mesi; ma mentre, da noi, si accoppia in ottobre e novembre, per isgravarsi in marzo ed aprile, nel mezzodì dell'Europa il suo accoppiamento succede in giugno e luglio, ed il parto in novembre e decembre, epoca dell'anno nella quale, in quei climi, l'erba conviene meglio per pascolare (2).

5.° L' istinto si manifesta dunque per azioni volontarie, appunto come la vita organica agisce per atti di plasticità. Lo stesso scopo viene raggiunto cogli stessi mezzi, ora per l' istinto, ora per la forza vitale plastica. Il sacco protettore delle uova, cui il ragno e l' idrofilo tesserono, riesce affatto simile a quello che, nelle sanguisughe e negli squali, si formò nell'ovicanale; uno raccoglie accuratamente del nutrimento per porlo accanto alle sue uova, e l'altro semina le sue in siti nei quali in appresso si svilupperà nutrimento per l' influenza della vita plastica; in uno il sacco da uova si attacca spontaneamente al corpo, l'altro lo attacca esso stesso al suo. Il morale non è dunque che una forma particolare della vita. Se la vita corporale è un' armonia del multiplo, l'unità riveste qui forma determinata, diviene fenomeno a parte, si manifesta come sentimento, la cui reazione produce l' istinto. L'animale si sente come unità, e tale sentimento, per quanto oscuro possa essere, fa nascere in esso l'aurora di vita morale. L' idea, che è l'origine di ogni vita, principia a divenire realtà, ed a manifestarsi come funzione nell' individuo, benchè tuttavia assopita nei suoi involucri embrionali; essa dà eccitamento a vita interna mentre dove non fa che soprastare al tutto, per creare ed ordinare, non esiste che una vita esterna e corporale.

Le forze organiche essendo in armonia reciproca, l'attività degli organi genitali e l' istinto generatore si svegliano insieme, e quando la

(1) *Smellie, loc. cit.*, *t. II, p.* 113.
(2) *Ivi, t. II, p.* 17.

prima svanisce, finisce anche l'altro. Gli uccelli a cui si tolse l'ovaia, non comportano più nè la congestione, nè il desiderio della incubazione; neppure hanno più l'attitudine a covare; giacchè, obbligati a farlo, lo eseguiscono malamente, schiacciano le uova, o le gettano fuori del nido. Così l'istinto non derivò dall'ovaia, ma non è che sviluppo armonico nella sfera morale, come la matrice non è prodotto delle ovaie, ma si spiega armonicamente con esse, ed appassisce per sempre quando sieno estirpate. La congestione sanguigna che si opera negli integumenti addominali dell'uccello è congiunta all'istinto della incubazione; ma non è dessa che un mezzo di soddisfare questo istinto. Si può bensì svegliare l'istinto eccitando la congestione; ma la cosa non riesce possibile se non perchè esiste armonia tra l'uno e l'altra, e non dubitiamo che l'istinto dell'incubazione non possa provocare la comparsa del calore incubatore nell'uccello, appunto come, nell'uomo, l'immaginazione determina congestione negli organi genitali. Cotesta libera armonia del morale e del fisico si manifesta specialmente in quanto che qui, come in infinite altre circostanze organiche, ciò che trovasi per solito unito pei legami della simpatia, può egualmente entrare in antagonismo; così nelle api operaie, l'imperfezione del fisico torna in profitto del morale, ed il carattere della femminilità, mutilato sotto il rapporto della organizzazione materiale, arriva ad un'altezza sorprendente sotto quello dell'istinto (§. 332, 1.°).

L'unità del fisico e del morale si manifesta egualmente, nell'uomo, per l'analogia che esiste tra le loro disposizioni rispettive; se la donna incinta ha talvolta dei capricci, potremmo anche accagionarne la sua costituzione organica, che produce fenomeni passeggieri, strani, fuori del corso ordinario delle cose, ed a cui non si potrebbe assegnare nessuna causa valutabile.

§. 369. Qualunque istinto deve posare sopra un sentimento che gli corrisponda. L'animale non può venire determinato ai penosi lavori della seminagione e dell'incubazione che dal sentimento dell'unità col suo uovo, che dall'*amore* per quest'uovo.

1.° Specialmente all'amore della vita, il quale racchiude sì vero e profondo senso(§.365), viene affidata la cura di eccitare la vita durante la generazione (§. 263), e invigilare la vita che si sviluppa nella seminagione ed incubazione. Invero, non è che un'immagine confusa di cotesto amore che spinge qui l'animale, poichè questo lavora per un avvenire che l'oscurità gli nasconde, costruisce un nido prima di produrre, ed invigila le sue uova spesso senza veder la sua prole, siccome accade specialmente a molti insetti che muojono subito dopo avere deposto, e non sono mai

testimonii dell' uscita delle larve. Ma non troviamo vera linea di limitazione tra la cura delle uova e quella della prole, giacchè entrambe sono riunite, nelle api, per esempio. Così pure l' instinto dell'animale femmina per la conservazione dei suoi figli non ci sembra essere che un tronco organico su cui l' amore materno finisce col dispiegare tutte le delicate gradazioni di cui il solo cuore umano è suscettibile. Così, i fenomeni dell' istinto animale sono analoghi a quelli dell' istinto materno che giunge a trionfare appieno dell' egoismo : l' animale rinnega la sua individualità, e cerca circostanze che non gli sono di bisogno, che non possono servire che allo sviluppo delle uova e dei piccini, il granchio e la ranetta lasciano i campi ed i boschi e vanno in cerca dell' acqua, unicamente per deporvi le uova ; la farfalla è per sè stessa indifferente pegli steli e le foglie delle piante, e non pertanto li cerca a pro delle sue uova ; la mosca carnaia non si nutre di carne, ma questa l'attira da lungi per deporvi le sue uova. La cura delle uova si manifesta pur anco al momento della morte; quando s' infilza una falena fecondata in una spilla, essa tosto produce, come se dovesse affrettarsi di assicurare la vita della sua prole prima di morire.

2.° L' istinto della seminagione e dell' incubazione e le doti che vi si riuniscono, non sono acquistati dagli animali ; vengono loro dati, come il depositojo (§ 334, 6.°), le filiere (344, 5.°), o l' organo preparatore della cera (§. 334, 9.°). I giovani costruiscono tanto bene quanto i vecchi, anche quando non assistetero mai alla fabbrica di un nido, e neppur videro quello della propria specie, essendo stati covati in nido estraneo. Ma neppur gli animali agiscono come macchine ; le loro azioni sono regolate giusta le circostanze ; avvengono con riflessione e giudizio. Che un favo, per esempio, si distacchi e cada in un alveare, le api costruiscono sul suo margine superiore bastanti cellule perchè possa arrivare sino alla coperta dell' arnia, ed in pari tempo consolidano, per prudenza, tutti gli altri fiali. Vediamo dunque spuntare qui il primo barlume di una intelligenza, la quale non è che lo sviluppo di un istinto indeterminato ed oscuro.

3.° In virtù della sua origine, l' istinto si manifesta in modo non meno organico che ogni funzione organica qualunque. Quando non è possibile l' incubazione, neppure la madre prende cura delle sue uova. La limnea depone più di mille uova sino alla metà di settembre ; quelli che produce in appresso, abbisognando di un mese circa d' incubazione, non possono svilupparsi, stante i freddi che porta l' autunno ; quindi la madre, come se prevedesse tale resultato, mangia l'ultimo suo fregolo appena

deposto (1). Quando l'ape regina riesce fecondissima, e non vi sieno bastanti cellule, o perchè manca la cera, o perchè sono poche le operaie, essa depone due uova in ciascun alveolo; ma le operaie ne cavano uno subito e lo distruggono, come se vedessero l'impossibilità che si sviluppasse. Del pari, lo struzzo, giusta le osservazioni di Barrow, manda alcune uova fuore del suo nido quando ve ne sono troppe. Il più degli uccelli, i quali non covano che un solo uovo, ne ebbero due o tre. Così l'istinto agisce come la forza medicatrice della natura, distruggendo e ributtando ciò che mette ostacolo alla vita o ciò che non è atto a vivere.

4.° La sicurezza della prole è lo scopo delle azioni che gli animali eseguiscono nella seminagione e nella incubazione. Ma, siccome non hanno la coscienza di tale scopo, devono dunque comportare sentimenti particolari che li sollecitino alle azioni proprie ad ottenerlo. Nella propagazione in generale, la vita degl' individui è rivolta verso il centro ideale, verso la specie: nella gravidanza, l'attività si concentra nella matrice, e la vita della madre si dirige principalmente verso lo sviluppo del frutto. L'incubazione ha dunque per carattere la preponderanza della direzione da fuori a dentro; quindi, in questa funzione si manifesta più ad evidenza la femminità, che tiene cotesta direzione in preferenza a qualunque altra (§. 207). Le parti periferiche del fiore periscono mentre l'uovo continua a svilupparsi nell'ovaia. La formica fecondata depone le sue ali e rinuncia al piacere del libero movimento, attesochè la sua tendenza al di fuori viene superata da un istinto che la eccita a concentrarsi in sè stessa; l'uccello si seppellisce nel suo nido solitario e nascosto, e non fa più udire i suoi canti; la mestruazione cessa come escrezione, nella donna, e fa luogo a secrezione nutritizia. A cotesta concentrazione in sè medesimo corrisponde l'amore pel suolo natio, che riesce un tratto indelebile della femminità, in virtù della sua affinità colla natura vegetabile (§. 211, 2.°), e che si manifesta massime nella incubazione, perchè questa funzione appartiene specialmente al sesso femminino. Durante la seminagione, vediamo tutti gli animali ovipari ritornare all'elemento nel quale essi stessi si sviluppano. Dopo la fecondazione, l'insetto perfetto ritorna alla specie di pianta su cui principiò a vivere, e vi depone le sue uova. I pesci che fregano cercano il sito in cui essi stessi sono nati: se si pongono uova fecondate di salamone in una spiaggia che non abbia peranco nutriti animali simili, ogni anno poi rimontano dal mare salamoni per deporvi le

(1) *Pfeifer, loc. cit., t. I. p.* 87.

loro uova (1). Quando l'uccello di passaggio si è sviluppato, il sentimento della sua potenza di volo lo spinge al di fuori, ed esso cerca di ravvicinarsi all' equatore, ove tutto si dispiega assai maggiormente verso l' esterno; ma l' istinto generatore lo riconduce al sito della sua nascita. Esso ritorna a fare il suo nido e covare presso il polo, dove ogni vita è più concentrata in sè medesima. L' istinto che determina tutte coteste migrazioni deve posare sopra un sentimento subbiettivo, cui potremmo comparare alla nostalgia; l' amore ed il desiderio della generazione attirano la forza da fuori a dentro, e la riconducono verso il primitivo in generale, quindi pure verso il suolo od il clima natio.

5.° Siccome tutte le forze organiche sono differentemente ripartite, così pure troviamo gran diversità tra gli animali, sotto il rapporto della intensità, della durata e delle forme dell' istinto seminatore ed incubatore, ma sempre in armonia perfetta coi bisogni dell' uovo e colle circostanze fra cui esso deve trovarsi. Allorchè il mondo esterno basta a quest'uovo, la madre non se ne cura, e quando essa gli prodiga le sue attenzioni, esso è costrutto in modo che senza di ciò la sua morte sarebbe infallibile. Gli animali nei quali l' istinto sviluppa maggiore potenza, sono gl' insetti e gli uccelli, vale a dire gli animali aerei, perchè l'aria è il legame generale che unisce qualunque sistema terrestre (§. 263, 1.°), Gli animali acquatici, siccome i pesci ed i rettili, non offrono che deboli traccie delle cure materne, le quali sono anche minori, ferma la proporzione, negli uccelli e negli insetti la cui vita scorre nell' acqua. Gl' insetti e gli uccelli hanno fra essi qualche rapporto sotto tale punto di vista, e principalmente in quanto concerne l' istinto della costruzione dei nidi, la costumazione dei nidi comuni (§. 334, 8.°; §. 337, 2.°), la costruzione dei nidi i cui materiali provengono dalle proprie secrezioni (§. 334, 9.°; §. 337, 6.°), il depor le uova in nidi estranei (§. 335, 4.°; 337, 9.°), e l' influenza sulla propagazione delle piante; giacchè se gl' insetti contribuiscono ad operare la fecondazione (§. 237), gli uccelli compiono il medesimo officio rispetto alla seminagione (§. 331, 3.°).

Vi sono certe funzioni nelle quali la forma inferiore si effettua per la forza animale, per azione muscolare diversamente soggetta alla volontà, e la forma superiore, all'opposto, per semplice turgescenza, per attività vegetativa senza coscienza. Così l'erezione (§. 278) ed il movimento dell'uovo nell'ovidutto (§. 328, 2.°), che sono l'effetto di azione muscolare

(1) *Bloch, loc. cit., t. I, p.* 165.

negli animali, dipendono entrambi dalla turgescenza nell'uomo. Il *nidamentum*, cui l'insetto prepara con tanta arte, il nutrimento che pone accanto al suo uovo, il calore che l'uccello al suo comunica per incubazione assidua, tutti questi effetti, la matrice dei mammiferi li produce senza che la madre ne sia informata, senza che vi contribuisca colla sua attività libera. Precisamente dove la donna, considerata nel fisico, è più madre, dove porta il suo frutto nel cuore, essa agisce senza coscienza ed in modo puramente vegetativo, perchè la pianta è il prototipo della femminilità nell'intera sua purezza.

La quieta concentrazione che risulta da un sentimento soddisfatto, e la maggiore attenzione a garantirsi dagli attacchi di fuori, sono i soli segni per cui si annuncia l'amore materno, il quale non ispiega tutta la sua energia che dopo la nascita. Nella natura intera, ciò che comparisce troppo presto porta l'impronto di aborto; locchè avviene per l'amore materno, negli animali, quando si dirige sulle nova: esso è già finito al momento che i piccini acquistarono il loro sviluppo. I mammiferi non sono, sotto tale rapporto, che gradi per arrivare alla specie umana, dove l'amore materno, sviluppato più tardi, diviene un sentimento che persiste per tutta la vita.

§. 370. 1.° L'istinto agisce dovunque in vista di un fine da compiere; ma non sino nella stessa vita materna, nella quale la relazione coll'avvenire si annuncia pure dappertutto, perchè l'essenza della vita consiste precisamente nel dominio dell'idea, che non può venire arrestato coi limiti del tempo. Come l'uccello costruisce il suo nido prima di produrre, così pure la matrice forma la membrana nidulante prima di avere ricevuto l'uovo, e come l'insetto pone presso le sue uova un nutrimento che non può servire che alle larve, così le mammelle principiano a separare latte sin innanzi la nascita del bambino.

2.° Ciò che agisce nel presente per raggiungere un determinato scopo nell'avvenire, deve avere le sue radici in un passato certo. Quindi ogni cosa della natura ha la sua causa speciale, deve necessariamente esistere e sussiste per sè stessa, sebbene, rispetto all'esistenza di altre cose, essa sviluppa alcune serie che servono a certo fine. Il vento non soffia, l'acqua non iscorre, la gravità non agisce perchè i fiori giungano ad essere fecondati, e sparsi i semi; ma egli è però certo che cotesti moti generali vengono in aiuto della vita legata della pianta, e che senza di essi nessuna vegetazione potrebbe durare. Se la vipera depone uova nella stagione fredda, e le fa schiudere in sè stessa nei tempi caldi, ne è certo la causa che in bassa temperatura il suo ovicanale si trova troppo ristretto

per poter ritenere le uova, mentre in temperatura più elevata, l'attività vitale, che diviene più forte, lo fa entrare in turgescenza, sicchè offre allora spazio sufficiente. Ma egli è certo pure che la vita dell'animaletto se ne trova così assicurata, poichè, in un caso, l'incubazione viene ritardata sino al momento in cui la stagione divenga più calda, e nell'altro, il mondo esterno adempiendo alle condizioni necessarie al mantenimento della sua esistenza, esso può separarsi già sviluppato dalla madre. Se gli erbivori prendono maggiore sviluppo che i carnivori nel seno della madre, ciò avviene certo perchè la plasticità ha più attività in essi; ma non per questo meno sorprende il carattere armonico di tale fenomeno, giacchè se il cerviatto ed il leproncello rimanessero tanto tempo ciechi e deboli, dopo la nascita, quanto l'orso ed il lupo, presto finirebbero le loro specie.

3.° Cotesta unione di cose necessarie a pro di uno scopo ulteriore annuncia che esiste una vita generale nell'universo. Codesta unità organica dell'effetto prodotto da una causa col compimento di parecchi fini diversi, conduce a riconoscere una causa ideale; la penetrazione reciproca del presente, del passato e dell'avvenire, annuncia alcun che d'infinito, qualche cosa di superiore ai limiti del tempo. Così riconosciamo la forza universale, emanata dall'idea infinita, che dappertutto crea, forma, anima, e che mette in moto, qui il mondo esterno, ivi la formazione organica, più avanti la vita morale.

4.° Ogniqualvolta studiamo la natura, dobbiamo cercare la causa di ciascun fenomeno; ma non bisogna che perdiamo di vista la connessione col tutto, il dominio dell'idea, che si realizza pei fenomeni particolari. Finchè non iscorgiamo che lo scopo di un fenomeno, senza capire il meccanismo per cui avviene, la nostra conoscenza è certo incompiuta; ma rimaniamo molto più indietro ancora del vero sapere allorchè, assorti nella contemplazione dei fenomeni isolati, non fermiamo i nostri sguardi che sul meccanismo, senza por mente al legame vivo che gli unisce in un tutto armonico.

FINE DEL SECONDO VOLUME

INDICE

DEL SECONDO VOLUME

LIBRO SECONDO. Procreazione . . . . . Pag. 357
Sezione prima. Moventi della procreazione . . . . . » 358
Capitolo I. Vari moventi della procreazione . . . . . » ivi
Articolo I. Moventi diretti della procreazione . . . » ivi
I. Moventi situati fuori dell'organismo . . . . . » 359
A. Moventi esistenti nel mondo inorganico . . . » 360
B. Moventi esistenti nel mondo organico . . . » 362
II. Moventi inerenti all'organismo . . . . . » 366
A. Moventi fisici . . . . . » ivi
1. Moventi meccanici . . . . . » ivi
2. Moventi vitali . . . . . » ivi
B. Moventi morali . . . . . » 370
1. Istinto . . . . . » ivi
a. Istinto della copula . . . . . » ivi
b. Istinto della procreazione . . . . . » 373
2. Amore . . . . . » 375
Articolo II. Moventi indiretti della procreazione . . . » 378
I Moventi generali. . . . . » 379
II. Moventi organici . . . . . » 388
a. Moventi fisici . . . . . » ivi
b. Moventi morali . . . . . » 389
Capitolo II. Effetti prodotti nell'organismo dalla procreazione . » 392
Articolo I. Cangiamenti che avvengono negl' individui . . » 392
I. Cangiamenti prodotti dalla frega . . . . . » ivi
II. Cangiamenti prodotti dall'amore . . . . . » 397
Articolo II. Avvicinamento dei sessi . . . . . » 398
1. Avvicinamento dei sessi in generale . . . . . » ivi
A. Pantogamia . . . . . » 400
B. Poligamia . . . . . » 401
1. Poliginia . . . . . » ivi
2. Poliandria . . . . . » 404
C. Monogamia . . . . . » 405
II. Reciproci rapporti dei sessi . . . . . » 407
Capitolo III. Riassunto delle considerazioni sui moventi della procrea-
zione . . . . . » 418

i. Diversità di questi moventi . . . . . » ivi
ii. Legge dei moventi della procreazione . . . » 422
A. Amor proprio . . . . . » 423
B. Amore del tutto . . . . . » 427
C. Amore dell' individuo . . . . . » 428
iii. Essenza dei moventi della procreazione . . . » 433
A. Amore . . . . . » 433
B. Istinto procreatore . . . . . » 435
Sezione seconda. Atto della procreazione . . . . » 441
Capitolo I. Atto della procreazione considerato sotto il rapporto della quantità . . . . . » ivi
i. Fecondità in generale . . . . . » ivi
A. Procreazione simultanea . . . . . » ivi
B. Procreazione successiva . . . . . » 444
ii. Fecondità nelle specie . . . . . » 445
iii. Limiti della fecondità . . . . . » 454
Capitolo II. Atto della procreazione considerato sotto il rapporto della modalità . . . . . » 457
Articolo I. Modalità dell'eterogenia . . . . . » ivi
Articolo II. Modalità dell'omogenia . . . . . » 460
I. Modalità della monogenia . . . . . » ivi
II. Modalità della digenia . . . . . » 461
A. Considerazioni generali sulla modalità della digenia . » 463
1. Circostanze relative agl' individui . . . . . » ivi
a. Fecondazione solitaria . . . . . » ivi
b. Fecondazione reciproca . . . . . » 467
2. Circostanze relative alla funzione . . . . » 469
a. Fecondazione esterna . . . . . » ivi
b. Fecondazione interna . . . . . » 471
B. Considerazioni speciali sulla modalità della digenia . » ivi
1. Copula . . . . . » ivi
a. Epoca dell'accoppiamento . . . . . » ivi
b. Luogo dell'accoppiamento . . . . . » 473
c. Mezzi eccitatori dell'accoppiamento . . . » 475
d. Turgescenza ed erezione . . . . . » 477
e. Posizione degli animali nell'accoppiamento . . » 483
f. Particolarità organiche che contribuiscono all'accoppiamento. » 485
g. Unione dei sessi . . . . . » 486
h. Ejaculazione . . . . . » 490
i. Stato della vita durante l'accoppiamento . . . » 491
k. Durata e frequenza dell'accoppiamento . . . » 494
l. Resultato dell'accoppiamento . . . . . » 495
2. Fecondazione . . . . . » 499

a. Condizioni della fecondazione . . . . . » ivi
b. Modo della fecondazione . . . . . » 509
* Modo della fecondazione nell'accoppiamento esterno . » ivi
** Modo della fecondazione nell'accoppiamento interno. » 511
† Sito in cui segue la fecondazione . . . » 513
†† Epoca in cui si opera la fecondazione . . » 528
c. Fecondazione sotto il rapporto della quantità . . » 533
d. Circostanze favorevoli alla fecondazione . . . » 537
e. Effetti della fecondazione . . . . . » 541
* Effetti della fecondazione sull'essere procreatore . » ivi
** Effetti della fecondazione sull' embriotrofo . . » 542
*** Effetti della fecondazione sul prodotto della generazione. » 554
† Influenza della fecondazione sulle procreazioni susseguenti . ivi
†† Influenza della fecondazione sulla procreazione immediata . . . . . » 557
Capitolo III. Riepilogo delle considerazioni relative alla procreazione. » 589
Articolo I. Opinioni diverse sulla teoria della procreazione . » ivi
I. Preesistenza dei germi . . . . . » 590
A. Ovismo . . . . . » ivi
B. Spermatismo . . . . . » 592
C. Preformazione . . . . . » 596
D. Matamorfosi . . . . . » 601
E. Singenesi . . . . . » 607
F. Epigenesi . . . . . » 613
II. Posformazione dei germi . . . . . » 615
A. Posformazione materiale . . . . . » 616
B. Posformazione dinamica . . . . . » 617
Articolo II. Dati forniti dall' esperienza quanto all'essenza ed alla modalità della procreazione . . . . . » 622
I. Essenza della generazione . . . . . » 624
II. Modalità della generazione . . . . . » 633
PARTE SECONDA. Vita in isviluppo . . . . . » 641
Libro primo. Vita embrionale . . . . . » ivi
Sezione prima. Seminazione. . . . . » 648
Capitolo I. Movimento dell'uovo . . . . . » ivi
Articolo I. Passaggio dell'uovo nell'ovidutto . . . » 644
Articolo II. Progressione dell'uovo nell'ovidutto . . . » 649
Articolo III. Deposizione dell' uovo . . . . . » 650
Deposizione dell' uovo fuori del corpo della madre . . . » ivi
a. Separazione totale dell'uovo e della madre . . » 656
1. Separazione determinata da circostanze esterne . . » ivi
2. Separazione determinata da azioni istintive . . » 658
a. Separazione determinata dall' istinto del germe . » ivi

b. Separazione determinata dall' istinto della madre . » ivi
* Protezione garantita all'uovo dall' istinto materno . » 665
** Nutrimento assicurato all'uovo dall' istinto materno . » 672
A. Applicazione dell' uovo al corpo della madre . . » 674
1. Applicazione con aderenza . . . . . » 675
2. Applicazione senza aderenza . . . . . » 677
II. Deposizione dell'uovo entro il corpo della madre . » 681
Capitolo II. Formazione dell'uovo . . . . . » 684
Articolo I. Formazione delle parti essenziali dell'uovo . . » 685
I. Formazione dell' embriotrofo . . . . . » ivi
II. Formazione della cuticola . . . . . » 686
III. Formazione della membrana proligera . . . » 691
Articolo II. Formazione delle parti accessorie dell'uovo . » 692
I. Formazione in generale delle parti acce.sorie dell'uovo . » ivi
II. Formazione delle parti accessorie dell'uovo nei diversi esseri organizzati . . . . . » 697
Sezione seconda. Incubazione . . . . . » 707
Prima suddivisione. Incubazione in sè stessa . . . » ivi
Capitolo I. Cangiamenti che avvengono nell'organismo incubatore. » ivi
Articolo I. Cangiamenti relativi allo spazio . . . . » ivi
I. Cangiamenti avvenuti nel sito medesimo della incubazione. » ivi
II. Cangiamenti operati nel rimanente dell'organismo . . » 719
Articolo II. Cangiamenti relativi al tempo . . . . » 724
I. Principio dell' incubazione . . . . . » ivi
II. Mezzo dell' incubazione . . . . . » 728
III. Fine dell' incubazione . . . . . » 729
Capitolo II. Rapporti dell'uovo sottoposto all' incubazione. . » 733
Articolo I. Rapporto tra l'uovo e l'embrione . . . » ivi
Articolo II. Rapporti tra l'uovo e l'organismo incubatore . » 735
I. Indipendenza . . . . . » 739
II. Conflitto . . . . . » 740
A. Azinne del frutto sulla madre . . . . . » 740
B. Azione del corpo incubatore col frutto . . . » 742
1. Azione materiale . . . . . » ivi
a. Azione meccanica . . . . . » ivi
b. Azione chimica . . . . . » 744
2. Azione dinamica . . . . . » 747
a. Azione cosmica . . . . . » 748
b. Azione organica . . . . . » 751
Seconda suddivisione. Riassunto delle considerazioni sull'incubazione. » 760